Sped. in abb. postale - Gruppo II

1954

RADIOTECNICA

teorica e pratica

46

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



TELEVISORI "ANSALDO LORENZ"

Quanto di più perfetto per chiarezza, nitidezza di ricezione possa offrire la tecnica italiana ed estera. Stabilità di immagine ottenuta mediante dispositivo speciale. Massima facilità di regolazione. Lussuoso mobile di modello depositato completo di maschera parabolica di protezione. Esecuzione dei mobili in radiche pregiate chiare o scure.

I televisori « Ansaldo Lorenz » vengono eseguiti nei tipi:

TVAL 5317	17 Pollici midget e consolle
TVAL 5321	21 Pollici midget e consolle
TVAL 5424	24 Pollici midget e consolle
TVAL 5427	27 Pollici midget

ANTENNE TELEVISIVE

CAVI ED ACCESSORI PER IMPIANTI ANTENNE TV

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO RADIO E TV

VALVOLE E RICAMBI RADIO E TV

Ecco due strumenti che completano l'attrezzatura del radioriparatore:



★

PROVAVALVOLE

10.000 ohm x Volt con zoccoli di tutti i tipi compreso i Noval

L. **30.000**

★

TESTER

1.000 ohm x V.	L. **8.000**
5.000 ohm x V.	L. **9.500**
10.000 ohm x V.	L. **12.000**
20.000 ohm x V.	L. **17.000**

★

Analizzatore elettronico

Serie TV . . . . L. **40.000**



E' uscito l'apparecchietto ANSALDINO - 5 valvole - 2 gamme d'onda - con trasformatore, al prezzo di **L. 11.800** netto di sconto.



Per la ricezione perfetta sui Vostri Televisori, montate "TUBI RAULAND"

17 Pollici

21 Pollici

24 Pollici

27 Pollici

magnetici ed elettrostatici

I cinescopi da 24 e 27 pollici sono forniti completi di gioghi di deflessione a 90°, mascherina anteriore in plastica e trappola jonica speciale

RICHIEDETE LE MIGLIORI QUOTAZIONI

Distributori per Milano e Lombardia:

A.L.I.

FABBRICA APPARECCHI E MATERIALI RADIO TELEVISIVI

ANSALDO LORENZ INVICTUS

MILANO - VIA LECCO 16 - TELEFONI 221.816 - 276.307 223.567

Azienda Licenze Industriali

MEGA RADIO

TORINO - Via Giacinto Collegno 22 - Telef 773.346 • **MILANO** - Foro Bonaparte 55 - Telef. 861.933



Generatore di segnali
(Sweep Marcher)
Mod. 1 6-A - Serie TV



Oscillografo
a larga banda
Mod. 108-A - Serie TV



Videometro
(Generatore di barre)
Mod. 102 - Serie TV



Grid Dip Meter
Mod. 112-A - Serie TV



Voltmetro
elettronico
Mod. 104-A - Serie TV



Super Analizzatore
« Constant »
Mod. 101 - Serie TV

Analizzatore
" Pratical „



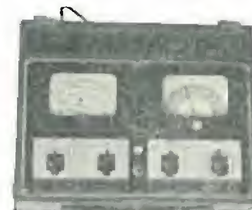
Analizzatore
«T.C. 18 D»



Oscillatore
modulato
« C.B.V. »



« Combinat »
(Complesso
analizzatore
oscillatore)



Provavalvole
« P.V. 20 D »
Serie TV



Avvolgitrici
Brevetti «Megatron»
Serie Oro 1955



QUALITÀ! PRECISIONE! RENDIMENTO! GARANZIA! CONVENIENZA!

Per gli strumenti che Vi interessano, siete pregati di chiederci la particolare documentazione tecnica

SP

TV

RADIO

SIEMENS
MILANO

SIEMENS SOCIETÀ PER AZIONI

Via Fabio Filzi, 29 - MILANO - Telefono 69.92

UFFICI:

FIRENZE GENOVA MILANO NAPOLI PADOVA ROMA TORINO TRIESTE

Piazza Stazione 1 - Via D'annunzio 1 - Via Locatelli 5 - Via Medina 40 - Via Verdi 6 - Piazza Mignanelli 3 - Via Mercantini 3 - Via Trento 15

radiotecnica televisione

EDITORE R.T.V.

SEDI:
Via privata Bitonto, 5
Milano
Via Lario, 73
Monza

PUBBLICITA'
telef. 684.129
Milano

CONTO CORRENTE POSTALE
3/11092 - « radiotecnica »

« radiotecnica-televisione »
esce mensilmente a Milano.

Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere prenotato alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI
3 fascicoli L. 540 + 20 i.g.e.
6 fascicoli L. 950 + 20 i.g.e.
12 fascicoli L. 1900 + 40 i.g.e.

ESTERO
12 fascicoli L. 3000 + 60 i.g.e.

Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

OFFERTE SPECIALI

Dal n. 3 al n. 48 (tutti gli arretrati, più abbonamento a tutto Dicembre 1954) . . .	L. 5.500
Dal n. 17 al n. 48 (cioè dall'inizio del corso di Televisione al 31 Dicembre 1954)	» 3.600
Abbonamento annuale più 6 arretrati a scelta	» 2.500
Abbonamento semestrale più 6 arretrati a scelta . . .	» 1.600
Un fascicolo arretrato . . .	» 220
Sei fascicoli arretrati . . .	» 970
Tre fascicoli arretrati . . .	» 550
Un fascicolo contro assegno	» 230

Per i versamenti si prega servirsi del CONTO CORRENTE POSTALE 3/11092 intestato a RADIOTECNICA.

ABBONATEVI a **"radiotecnica-televisione"**

Direttore
P. SOATI

Direttore Responsabile
G. TERMINI

✱

Autorizz. Trib. di Milano N. 2072

✱

Arti Grafiche A. Gorlini - Milano

SOMMARIO

N. 46 - 1954

Il ritardo con cui si pubblica questo fascicolo è stato provocato da diversi lavori straordinari affidati da alcune industrie al nostro Direttore responsabile Giuseppe Termini. Cessati tali lavori si riprende la regolarità fin qui mantenuta per cui si avverte che il fascicolo N. 47 verrà distribuito entro il 31 dicembre corr.

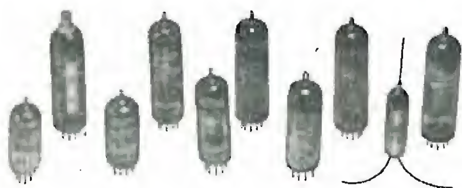
INDICE DEGLI INSERZIONISTI

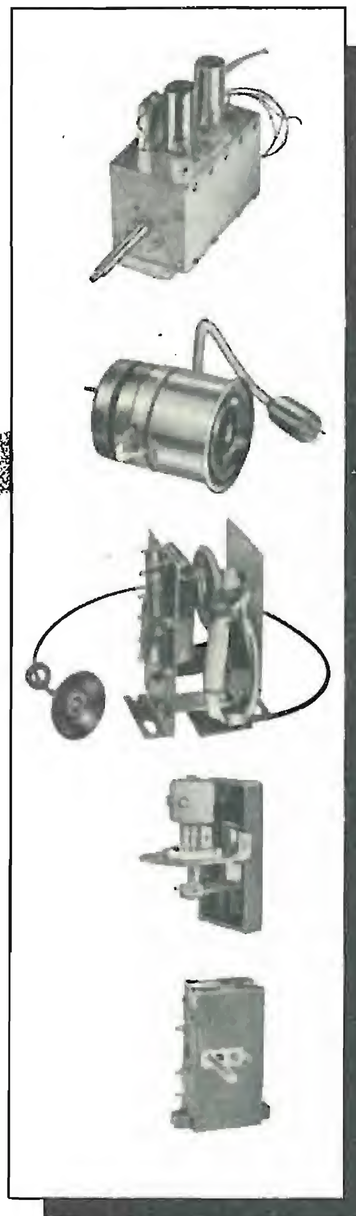
La Direzione di « radiotecnica-televisione » partecipa al dolore del Sig. G.B. Castelfranchi e del Sig. Jacopo Castelfranchi per l'improvvisa scomparsa della Signora TINA COSCIA avvenuta il 24 novembre u.s.



cinescopi valvole parti staccate TV







La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio normale e metallizzato, fuoco uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare televisori di alta classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva.

Nella serie di parti staccate sono comprese tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi con amplificatore a. f.** ***cascode*****, trasformatore di uscita, di riga e di quadro, unità di deflessione e di focalizzazione,** ecc.

MILANO - PIAZZA IV NOVEMBRE, 3

PHILIPS

DIODI E TRIODI A CRISTALLO

Dott. Ing. Rost, Hannover

Nel campo dei triodi e dei tetrodi a cristallo si è fatto e scritto molto all'estero, specie dal punto di vista applicativo. Non altrettanto si può dire per l'Italia anche se l'idea, ovviamente suggestiva, di sostituire i tubi termoionici con dispositivi parimenti idonei ma molto meno gravosi per quanto riguarda l'ingombro, il peso e la potenza spesa per l'alimentazione, non possa ritenersi ignorata dai nostri studiosi. Il timore, a suo tempo giustificato, di incertezze e di difficoltà pratiche non sempre facilmente superabili, può essere ora escluso, anche se è evidente che con l'accrescere delle conoscenze si potrà fare in avvenire di più e di meglio. I risultati fin qui acquisiti in materia sono ora infatti tali e tanti da imporsi anche e specialmente all'attenzione dei nostri tecnici, il cui lavoro sperimentale può trovare lo scopo di concretare i nuovi e numerosi indirizzi che già incominciano a delinearsi ed anche a farsi strada in molti campi della tecnica.

La trattazione che s'inizia in questa sede rappresenta la conclusione di un accurato lavoro sperimentale svolto nel laboratorio di « radiotecnica-televisione » ed è completata dalle notizie più recenti ricevute dai più importanti laboratori. Da qui una mole non indifferente di questioni e di applicazioni e la conseguente necessità di suddividere la materia in diverse parti e di affidarsi ai migliori studiosi. La prima parte che ora vede la luce si deve alla penna di un ricercatore eminente e di un realizzatore genialissimo, il sig. dott. ing. Rost di Hannover, autore di un'opera quanto mai limpida e completa, edita nel 1954 (« Rost - Kristalloden - Technik » - Verlag von Willhelm Ernst & Sohn, Berlin; 185 pagine con 191 illustrazioni). Si porgono pertanto vivi ringraziamenti all'Autore ed all'Egr. sig. dott. ing. E. Koriller di Milano, rappresentante generale per l'Italia dei transistori « dott. ing. Rost » di Hannover che ha voluto interessarsi personalmente per ottenere la stesura di questo articolo e che ha fornito con signorile larghezza le diverse informazioni richieste.

I dati tecnici e d'impiego di 7 diversi tipi di transistori costruiti appunto ad Hannover, con i quali si conclude questa parte, saranno riportati nel fascicolo prossimo e precederanno un secondo articolo su tale argomento.

1. Ricevitori con diodi a cristallo.

La struttura più semplice per ricevere le perturbazioni spaziali provocate dalle stazioni trasmittenti, è rappresentata da un circuito oscillante a risonanza di tensione accoppiato ad un circuito oscillante aperto rappresentante il sistema collettore, cioè il circuito *antenna-terra* La corrente a radio-frequenza è fatta pervenire in tal caso ad un diodo a cristallo che provvede a fornire al riproduttore elettroacustico (cuffia) una corrente proporzionale alle variazioni di ampiezza del segnale incidente e pertanto proporzionale alla modulante. Lo schema elettrico del ricevitore assume l'aspetto riportato nella fig. 1. La concreta realizzazione del ricevitore è spiegata dal processo di filtrazione effettuato dal circuito oscillante, più precisamente dal fatto che esso *favorisce* la pulsazione in corrispondenza della quale è $2\pi fL=1/2\pi fC$; ciò significa che essendo fisso L si ricava al variare di C una tensione che è la massima realizzabile per quella determinata frequenza e che ciò equivale a dire che il circuito è *in risonanza* con tale frequenza.

La tensione a frequenza portante, così ottenuta è fatta pervenire al rivelatore a cristallo, ossia ad un condutore con *conduttività unilaterale* che fornisce appunto una corrente proporzionale alla tensione a frequenza portante modulata in ampiezza. Per tale fatto si può considerare il rivelatore a cristallo equivalente ad un generatore di corrente a frequenza acustica il cui scopo è quello di fornire all'auricolare la corrente necessaria.

E' ovvio che una disposizione siffatta può assumere un ingombro molto piccolo tale cioè da poter essere compreso nell'auricolare stesso, nel caso, molto spesso incontrato in pratica, che il circuito oscillante sia accordato preventivamente con un condensatore fisso su una sola stazione trasmittente. Particolarmente utile appare a tale scopo il diodo GW101, sia per le dimensioni (*diametro* 4 mm, *lunghezza* 8 mm), sia anche perchè avendo un estremo isolato, può essere sistemato nell'auricolare stesso senza alcuna protezione. Un ricevitore siffatto è caratterizzato dalla nitidezza dell'ascolto e dalla mancanza di un qulsiasi sistema di alimentazione.

Non molto diverso è lo schema per onde corte dato in fig. 2 in cui la funzione rivelatrice è più efficacemente assolta dal diodo GW103. Si ha a che fare in tal caso con un circuito di antenna accordabile e pertanto capace di fornire una tensione più elevata di quella indotta in un sistema collettore aperiodico. L'accoppiamento fra l'antenna ed il circuito di accordo è fatto, per altro, con un filtro passa alto comprendente un condensatore in serie ad un induttore variabile ed avente lo scopo di escludere le frequenze portanti meno elevate di quelle comprese nella gamma di accordo del circuito oscillatorio. Una disposizione del genere è stata utilizzata con successo nel campo radiantistico in cui può anche servire, per esempio, per avere un'indicazione strumentale proporzionale all'uscita di una tensione di segno (cioè se *positiva* o *negativa*) corrispondente al senso della variazione di frequenza provocata dalla modulante e la cui ampiezza (ossia il *valore istantaneo*) dipende dall'importo della variazione stessa di frequenza all'intensità del campo elettromagnetico incidente. A tale scopo l'auricolare telefonico è infatti sostituito, molto semplicemente, con un microamperometro in quanto ad esso perviene una corrente media proporzionale all'ampiezza della tensione a frequenza portante e pertanto proporzionale anche all'intensità del campo in questione.

Gli elementi essenziali per la costituzione di rivelatori del genere, ossia il circuito oscillante a risonanza di tensione, il diodo a cristallo ed il carico relativo (auricolare telefonico o strumento), si ritrovano anche ovviamente, quando si vogliono ricevere le onde metriche. E' però da osservarsi che in questo caso il collettore d'onde si riduce ad un dipolo rappresentato da due conduttori, isolati ad un estremo, lunghi ciascuno un quarto d'onda e disposti in modo da risultare l'uno sul prolungamento dell'altro (fig. 3).

Il circuito oscillante risulta costituito in tal caso da una bobina in aria di filo di rame argentato comprendente da 3 a 5 spire ed avente un diametro interno di 10 mm circa. Il condensatore di accordo può essere del tipo in aria isolato in ceramica del tipo cioè adoperato per l'allineamento dei circuiti oscillanti dei convertitori di frequenza usuali. I fattori più importanti che rendono prezioso in tale campo il diodo a cristallo GW103, sono rappresentati dal valore molto piccolo della capacità interelettrodica e dalla possibilità di lavorare con resistenze di carico molto basse. Le impedenze Z_1 e Z_2 che si comprendono nello schema in questione hanno delle dimensioni particolarmente limitate (diametro di qualche millimetro) ed hanno lo scopo di escludere dal carico (auricolare o strumento indicatore) le componenti a frequenza portante. Nel caso, spesso incontrato nelle onde metriche, che la tensione a frequenza portante sia modulata in frequenza, anzichè in ampiezza, lo strumento si dimostra molto utile per portare il canale di trasmissione su una fiancata della curva di risonanza del circuito oscillatorio. Infatti, così facendo, l'ampiezza della tensione ai capi di esso è proporzionale al valore istantaneo della variazione di frequenza per cui si ottiene, più precisamente, di trasformare la modulazione di frequenza in modulazione di ampiezza. Il diodo GW 103 si dimostra molto efficace nel campo delle onde metriche e può essere sostituito con vantaggio, nelle onde decimetriche, con un diodo al silicio per esempio del tipo SiC5.

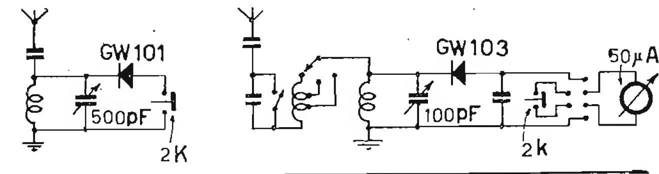
Merita ora osservare che la rivelazione ottenuta con lo schema della fig. 3 non è lineare per il fatto che la fiancata è rappresentata in realtà da un tratto curvilineo (fig. 4). Per ovviare a ciò si ricorre ad una disposizione a ponte comprendente due diodi in opposizione di fase tra loro (fig. 5), nota usualmente con il nome di *rivelatore a rapporto* (*ratio-detector*). Il funzionamento di un tale sistema si spiega con la presenza

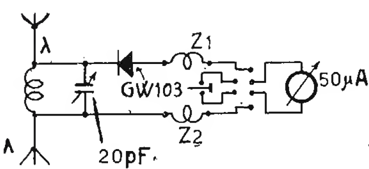
za. Si comprende infatti immediatamente che per effetto della modulante la frequenza della tensione che è fatta pervenire al circuito oscillatorio varia, in più ed in meno, intorno alla frequenza di risonanza di esso e che ciò ha per risultato di far pervenire ai due diodi due tensioni diverse e di avere quindi, in conseguenza, una corrente risultante proporzionale appunto al senso ed all'importo della variazione stessa di frequenza intervenuta.

2. Ricevitori con triodo a cristallo.

Dalla disposizione classica del rivelatore a diodo si passa immediatamente a quella del triodo a cristallo, come può desumersi immediatamente dallo schema della fig. 6 in cui è facile osservare che se si escludono il collegamento all'emettitore ed il generatore relativo di corrente, si ritorna sostanzialmente al circuito del diodo. Particolarmente notevole il fatto che il transistore GTA, previsto a tale scopo ha un ingombro molto piccolo (diametro 7 mm, larghezza 15 mm) e che a questo vantaggio, in molti casi determinante, occorre aggiungere anche quelli caratteristici dei triodi a cristallo e che sono rappresentati, come è noto, dall'assenza della sorgente di alimentazione per il riscaldatore e dal valore molto basso delle tensioni e delle correnti di alimentazione del collettore e dell'emettitore.

Fig 1 Fig. 2





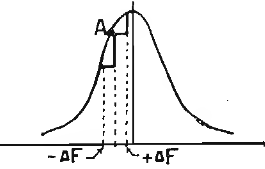


Fig. 3 Fig. 4

Per meglio comprendere l'ufficio del transistore, si osservi anzitutto che l'intensità della corrente nel carico cresce sensibilmente applicando una tensione negativa di circa 5 V all'elettrodo collettore, che è accoppiato all'auricolare telefonico, costituente appunto il carico, per tramite del condensatore C. L'elettrodo emettitore richiede invece una tensione positiva compresa fra 0,1 e 0,5 V ed ha lo scopo di rivelare la tensione a frequenza portante applicata alla base del transistore stesso. In conseguenza di tale rivelazione si hanno degli impulsi di corrente nel circuito dell'emettitore che provocano delle corrispondenti variazioni nella corrente del collettore che risulta disposto, si noti bene, ad una distanza non superiore a circa 0,02 mm dall'elettrodo emettitore stesso. Risulta pertanto, da tale stato di cose, che la modulante, ricavata dall'emettitore, è *amplificata* dal collettore e che può quindi pervenire da questo elettrodo all'auricolare telefonico connesso in parallelo al circuito di alimentazione del collettore stesso. Questi riceve la necessaria tensione di alimentazione per tramite di un resistore di circa 10 K-ohm, realizzato in questo caso connettendo un reostato di 50 K-ohm in serie al generatore di tensione.

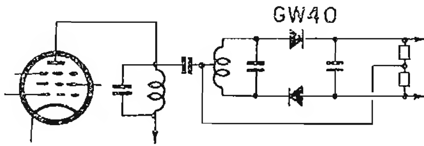
E' anche da rilevarsi che l'intensità della corrente nel collettore del transistore GTA è compresa fra 0,1 mA e 0,5 mA e che esso si dimostra capace di pilotare a pieno volume una coppia di auricolari telefonici del tipo usuale. L'amplificazione dell'insieme, ossia il rapporto fra la tensione a frequenza acustica che si ha ai capi del carico e quella a frequenza portante ricavata dal circuito oscillatorio, corrisponde all'amplificazione ottenuta con un tubo a tre elettrodi. Notevole anche il valore molto piccolo delle correnti richieste dai generatori di tensioni e le dimensioni estremamente limitate, in conseguenza, di tali generatori realizzabili molto facilmente, connettendo in serie qualche elemento del tipo miniatura. Da qui anche appunto, tra l'altro, l'eccezionale diminuzione del peso e dell'ingombro realizzata in confronto ai ricevitori a tubo.

3. Generatori autoeccitati con triodo a cristallo.

La curva caratteristica del collettore, ossia la rappresentazione grafica del legame esistente fra l'intensità della corrente e la tensione, assume l'aspetto della fig. 7 *a* e comprende un tratto lineare molto esteso sul quale si fa comprendere il punto di lavoro *A*. Ciò vale però nel caso che l'emettitore non riceva alcuna tensione. Se questa è presente, si ha una seconda curva caratteristica, parallela alla precedente, con conseguente spostamento del punto di lavoro *A* in *A*1. Poichè tali curve hanno in ogni caso un andamento *ascendente*, il sistema presenta una *resistenza positiva* e non è in grado di creare una corrente persistente.

Se invece si aumenta il valore di questa tensione fino a circa —50 V la curva caratteristica assume un andamento particolare e comprende un tratto *discendente*, in corrispondenza del quale l'insieme ha una *resistenza negativa* (fig. 7 *b*), che può essere utilizzata per avere una corrente alternativa a spese, beninteso, del generatore di tensione. Ciò è fatto, per esempio con lo schema della fig. 8 che può funzionare in regime di autoeccitazione nella gamma compresa fra 1 c/s e 10 Mc/s. L'innesco si raggiunge per tramite del resistore *Re* ed avviene praticamente quando le resistenze d'ingresso *Re* e di uscita *Ra* risultano all'incirca uguali ad 1 K-ohm. Un generatore siffatto può servire per comandare un relè a T sostituendo molto semplicemente la bobina del circuito oscillatorio con quella di eccitazione del relè stesso. Occorre però che l'ampiezza della tensione alternativa sia poco elevata se non si vuole deteriorare l'insieme. Tale fatto è conseguente alla presenza del contatto puntiforme del collettore, che è confinato in un piccolissimo volume e che subisce una sopraelevazione termica proporzionale all'intensità della corrente che è fatta pervenire ad esso.

Fig. 5



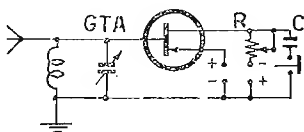
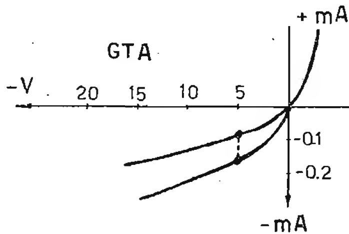


Fig. 6

Fig. 7 a



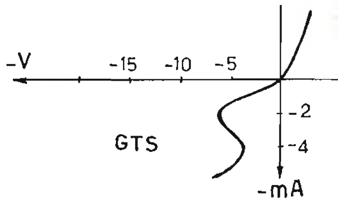


Fig. 7 b

Segue da qui un aumento di temperatura del cristallo e quindi una variazione della caratteristica di linearità di esso, determinata dall'imperfezione del reticolo cristallino. Da qui appare subito la necessità di stabilire correttamente il rapporto L/C del circuito oscillatorio nel senso, più precisamente, di accrescere la capacità di accordo e di diminuire, in conseguenza, l'induttanza in serie ad esso.

Merita ora rilevare che se la frequenza di funzionamento in regime di autoeccitazione è compresa nello spettro acustico, si può connettere nel circuito del collettore un auricolare telefonico, sia direttamente, sia anche per tramite di un autotrasformatore elevatore. Diversamente dall'elettrodo in questione si può passare all'ingresso di uno stadio amplificatore. E' comunque interessante osservare che ottenendo all'uscita del transistore delle correnti di qualche micro-ampere, si possono ricavare delle tensioni di qualche centinaia di volt utilizzabili in pratica in vario modo, per esempio per l'alimentazione di un mega-ohmetro.

4. Tetrodo a cristallo.

Le considerazioni svolte nel capitolo precedente consentono di concludere senz'altro che le proprietà del transistore a tre elettrodi permangono anche nel caso che intorno al contatto puntiforme del *collettore* siano sistemati due organi pilota (*emettitori*) e pertanto in grado di non influenzarsi tra loro. Quando ciò è verificato si parla di *tetrodo a cristallo* come è il caso del tipo G2TA che può essere adoperato come mescolatore di due frequenze al posto di un tubo termoionico.

5. Transistore a superficie di contatto.

Si è già fatto osservare, più sopra, che il contatto fra il metallo ed il semiconduttore è confinato in un volume molto piccolo e che, per tale fatto, si ha a che fare con un *contatto puntiforme*. Interessa ora osservare che nella superficie di contatto si forma uno strato semisferico positivo per cui gli elettroni possono passare più facilmente dal cristallo al metallo e molto meno facilmente nell'altro senso. Da qui gli effetti di rivelazione e di amplificazione visti e che sono migliorati applicando un potenziale esterno positivo andando dal metallo al semiconduttore. Ciò è fatto perchè il potenziale di cui sopra aumenta i livelli energetici nel semiconduttore rispetto a quelli nel metallo ed agevola in conseguenza il movimento degli elettroni nel senso semiconduttore-metallo. L'aumento dei livelli energetici è per altro limitato dal volume del contatto puntiforme e può essere accresciuto sostituendo appunto ad esso una superficie mantenuta ad un potenziale positivo. Da qui il così detto *transistore p n p* che ha il vantaggio rispetto a quello precedente di fornire una potenza più elevata, ma che presenta per contro una diminuzione nel valore della frequenza più elevata di funzionamento. Per quest'ultimo fatto il transistore a superficie di contatto è pressochè adoperato nell'amplificazione a frequenza acustica, come è il caso del tipo GF500 che può fornire in tal caso un'amplificazione di tensione compresa fra 500 e 1000 unità. L'amplificazione di corrente rilevata nel circuito dell'emettitore è compresa fra 10 e 20 unità. Lo schema, per altro estremamente semplice (fig. 8), è caratterizzato dal valore non elevato (qualche K-ohm) dei circuiti d'ingresso e di uscita. Di notevole interesse anche i valori delle tensioni in giuoco, rispettivamente di 0,1 V per l'emettitore e compresa fra —1 V e —3 per il collettore, nel quale fluisce una corrente di alcuni milli-ampere. Da qui un gran numero di applicazioni pratiche immediate, quali, per eesempio, negli apparecchi per duri d'orecchio, negli indicatori di temperatura, nei transricevitori portatili individuali e così via.

6. Fotocellule al germanio.

Un'altra applicazione del germanio che merita di far rilevare anche se essa esula dall'argomento in esame, è rappresentata dalla realizzazione di *fotocellule* per molti aspetti preferibili a quelle al selenio ed al cadmio-sulfid. Si ha infatti in tal caso una risposta uniforme entro l'intero spettro delle frequenze luminose con diminuzione di sensibilità al di sopra dell'ultravioletto e con il massimo di sensibilità in corrispondenza dell'ultrasuono (ossia a circa 1200).

Notevoli in proposito le caratteristiche del foto-diodo GP 210, la cui corrente passa con l'illuminazione dal valore di riposo di 20 micro-A (con tensione di 10 V) al *valore normale* di 1 mA con area dalla finestra di focalizzazione compresa fra 1 mmq e 2 mmq. Il foto-diodo in questione si dimostra privo d'inerzia e può essere fatto lavorare fino alla frequenza di 100 Kc/s (frequenza d'interruzione della luce). Essa è per altro in grado di pilotare un relè a *T* del tipo costruito, per esempio, dalla « *Siemens* » (fig. 10) ed appare utilissimo in un gran numero di applicazioni.

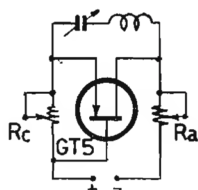


Fig. 8

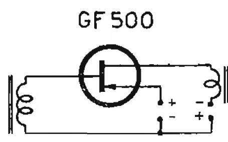


Fig. 9

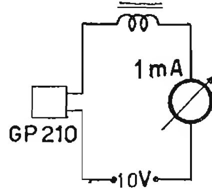


Fig. 10

CORSO DI MISURE RADIOELETTRICHE

Dott. Ing. Domenico Avidano — Direttore della Scuola di telecomunicazioni presso l'Istituto professionale di Stato "L. Settembrini,, di Milano

Cap. III - Misuratori universali

55. Strumenti multipli per misure in corrente continua ed in corrente alternata.

L'impiego dei raddrizzatori a secco consente di realizzare in modo semplice ed economico degli strumenti a più portate adatti a misure sia in corrente continua che in corrente alternata: si ottengono così degli strumenti multipli che vengono denominati *misuratori* od *analizzatori universali* o più brevemente *tester* (dall'inglese to test = provare), che sono utilissimi nel campo radiotecnico in quanto consentono di effettuare, pur con l'impiego di un unico strumento, un gran numero di misure, controlli e ricerche di guasti sui radioapparati con grande rapidità.

A seconda delle caratteristiche dello strumento e del circuito impiegato si potranno avere numerose varianti di analizzatori universali che differiscono fra loro per la maggiore o minore sensibilità ottenibile nell'esecuzione delle misure o per la gamma più o meno vasta di portate a disposizione, ma in ogni caso tutti i vari tipi di analizzatori possono essere ricondotti sostanzialmente a due sistemi fondamentali: il sistema a *commutatore rotante*, in cui lo strumento è provvisto di due soli morsetti (boccole o serrafili) ed il passaggio da una portata all'altra viene ottenuto per mezzo di un commutatore a più posizioni, ed il sistema a *prese multiple*, in cui lo strumento è dotato di un morsetto comune a tutte le portate e di tanti morsetti quante sono le portate, in modo che il passaggio da una portata all'altra viene effettuato spostando uno dei conduttori facenti capo allo strumento sulla boccola o serrafilo corrispondente alla portata desiderata.

Vedremo ora brevemente quali sono le caratteristiche fondamentali dei due sistemi, mettendone in evidenza le differenze sostanziali nonchè i pregi ed i difetti che a seconda dei casi fanno preferire un sistema all'altro.

56. Strumenti con commutatore rotante.

In fig. 66 è rappresentato lo schema di un analizzatore a commutatore rotante, realizzato con un milliamperometro da 0,5 mA fondo scala, previsto per le seguenti portate:

tensioni continue ed alternate 5, 50, 250, 500 volt con sensibilità di 1000 ohm/volt

correnti continue 1, 10, 100, 1000 mA

resistenze da 1 a 500.000 ohm.

Il raddrizzatore è sempre collegato direttamente ai morsetti del milliamperometro, sia per le misure in c.c. che per le misure in c.a., in modo da evitare la possibilità di danneggiare il raddrizzatore sottoponendolo, per errore di manovra oppure per distrazione, alla tensione in esame senza il carico costituito dallo strumento; poichè la resistenza che il raddrizzatore offre alla corrente nel senso contrario a quello di conduzione (par. 48) è elevatissima e praticamente infinita, detto collegamento non altera minimamente le condizioni di funzionamento del milliamperometro, nell'esecuzione delle misure in c.c.

Il passaggio dalle misure in c.c. alle misure in c.a. è effettuato per mezzo di un commutatore a tre vie e due posizioni: nella posizione c.a. il morsetto dell'analizzatore contrassegnato + è collegato ad uno dei due terminali a c.a. del raddrizzatore ed il morsetto contrassegnato — è collegato, tramite le resistenze addizionali occorrenti per l'adattamento di portata, all'altro terminale a c.a. del raddrizzatore.

Due resisori, uno da 200 ed uno da 50 ohm, fra loro in serie, formano una resistenza del valore complessivo di 250 ohm che viene a trovarsi in parallelo al milliamperometro, realizzando in tal modo lo shunt occorrente per l'aumento del valore di fondo scala ad 1 mA in c.a.

Infatti, come si è visto al par. 50, la portata in c.a. è maggiore di quella in c.c. dell'11,1% circa, per cui nel nostro caso la portata del milliamperometro, senza lo shunt, è di

$$0{,}5 \times 1{,}11 = 0{,}555 \text{ mA}$$

essendo uguale a 0,5 mA la portata in c.c.; per aumentare questo valore fino ad 1 mA occorrerà evidentemente aggiungere in parallelo al milliamperometro una resistenza

$$Rp = \frac{Ri \times I}{\Delta I} = \frac{200 \times 0{,}555}{1 - 0{,}555} = 250 \text{ ohm}$$

Si ottiene in questo modo uno strumento adatto a misure di tensioni alternate con una sensibilità di 1000 ohm/volt; il passaggio da una portata all'altra è effettuato per mezzo del commutatore rotante, che provvede a collegare in serie al raddrizzatore, per ogni portata, una adeguata resistenza addizionale.

Pertanto nella posizione 1 del commutatore, corrispondente alla portata di 500 V fondo scala, fra la tensione in esame ed il raddrizzatore viene inserita una resistenza addizionale di 500.000 ohm; nella posizione 2 (250 V) viene inserita una resistenza da 250.000 ohm; nella posizione 3 (50 V) viene inserita una resistenza di 50.000 ohm. Infine nella posizione 4, corrispondente alla portata di 5 V, viene inserita una resistenza di 4.400 ohm, in modo da tener conto della resistenza interna del complesso raddrizzatore-milliamperometro, che è, come si è visto, di circa 600 ohm e quindi non trascurabile su questa portata, dato il valore relativamente basso della resistenza addizionale.

Per la misura di tensioni continue il commutatore a due posizioni e tre vie deve essere spostato sulla posizione =; in questo modo una via del commutatore collega direttamente il morsetto dell'analizzatore contrassegnato + con il morsetto + del milliamperometro ed una seconda via collega il morsetto contrassegnato — con il morsetto — del milliamperometro tramite le resistenze addizionali per l'adattamento di portata ed una resistenza da 500 ohm che sostituisce la resistenza interna del raddrizzatore, che in questa posizione è escluso. Infine la terza via del commutatore provvede a ridurre da 250 a 200 ohm il valore della resistenza in parallelo al milliamperometro cortocircuitando la resistenza da 50 ohm, realizzando in tal modo lo shunt necessario per ottenere la portata di 1 mA fondo scala in c.c.

Infatti, essendo uguale a 0,5 mA la portata dello strumento (in c.c.) senza alcuna resistenza in parallelo, per aumentare la portata ad 1 mA occorrerà una resistenza in parallelo

$$Rp = \frac{Ri \times I}{\Delta I} = \frac{200 \times 0{,}5}{1 - 0{,}5} = 200 \text{ ohm}$$

In tal modo la resistenza totale del complesso shunt-milliamperometro diventa uguale a 200/2=100 ohm e lo strumento è adatto alla misura di tensioni continue, con una sensibilità di 1000 ohm/volt; il passaggio da una portata all'altra viene eseguito per mezzo del commutatore rotante, utilizzando le stesse posizioni e le medesime resistenze addizionali che servono per le misure di tensioni alternate.

Le misure di resistenze vengono effettuate sulle posizioni 5 e 6 del commutatore rotante, inserendo la resistenza incognita fra i terminali + e — dell'analizzatore: nella posizione 5 la resistenza incognita viene ad essere posta in serie ad un circuito formato da una resistenza da 4150 ohm, da una pila avente una f.e.m. di 4,5 volt, da un reostato di 250 ohm e dallo strumento, la cui resistenza interna, come si è visto, ha un valore di 100 ohm, data la presenza dello shunt da 200 ohm necessario per ottenere la portata di 1 mA fondo scala. Come si vede, è ancora lo stesso circuito di fig. 22 (par. 29) che rappresenta lo schema di massima dell'ohmetro in serie; naturalmente, prima di eseguire le misure, bisogna effettuare l'azzeramento cortocircuitando i morsetti + e — dell'analizzatore e regolando il potenziometro da 250 ohm fino a che la lancetta dello strumento giunge a fondo scala. In queste condizioni è possibile eseguire la misura di resistenze di valore compreso fra circa 100 e 500.000 ohm; lo strumento dovrà essere fornito di una scala graduata in ohm, analoga a quella di fig. 23.

Nella posizione 6 del commutatore rotante la resistenza di 4150 ohm viene sostituita da una resistenza da 40 ohm, e contemporaneamente in parallelo al milliamperometro viene collegata una resistenza da 1,01 ohm che ne aumenta la portata da 1 mA a 100 mA fondo scala; si tratta di un circuito analogo a quello di fig. 24, vale a dire di un ohmetro in serie

con riduzione della portata a mezzo di resistenza in parallelo allo strumento; in queste condizioni i valori indicati dalla scala vanno divisi per 100, e quindi è possibile effettuare misure di resistenze di valore compreso fra circa 1 ohm e 5.000 ohm.

Le misure di correnti continue vengono effettuate sulle rimanenti posizioni del commutatore rotante che provvede a mettere in parallelo al milliamperometro le resistenze necessarie per ottenere l'aumento di porata. Nlla posizione 7 del commutatore, che corrisponde alla portata di 1 mA, non è prevista alcuna resistenza, dato che lo strumento è già adattato al valore di 1 mA fondo scala per mezzo dello shunt di 200 ohm comune per tutte le misure in c.c., mentre nelle posizioni 8 (10 mA), 9 (100 mA) e 10 (1 mA) vengono collegate in parallelo al milliamperometro resistenze aventi rispettivamente i valori di 11,11-1,01-0,1001 ohm pari a 1/9-1/99 ed 1/999 della resistenza totale del complesso shunt-milliamperometro che è, come si è visto, di 100 ohm.

Non sono previste misure di correnti alternate: come si è detto al par. 52, la resistenza interna del raddrizzatore varia con il carico, il che rende impossibile ottenere variazioni di portata a mezzo di resistenze in parallelo, come si usa per le misure di correnti continue.

I principali pregi degli analizzatori realizzati con questo sistema sono la grande rapidità con la quale si possono eseguire un gran numero di misure di tensioni, correnti e resistenze con la sola manovra del commutatore rotante (ed eventualmente di quello per il passaggio da c.c. a c.a.) e l'indipendenza di ogni portata, per cui ogni inconveniente o alterazione che si verificasse su una posizione del commutatore non ha alcuna influenza sulle altre. Di fronte a questi pregi sta però l'inconveniente rappresentato dalla scarsa sicurezza che offrono i contatti del commutatore, che possono con il tempo diventare imperfetti od ossidarsi, introducendo cause di errori notevoli, specie sulle portate amperometriche più elevate.

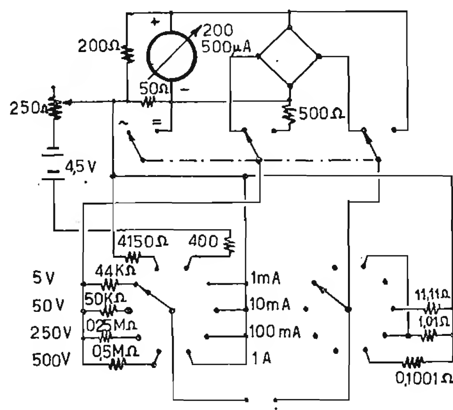


Fig. 66

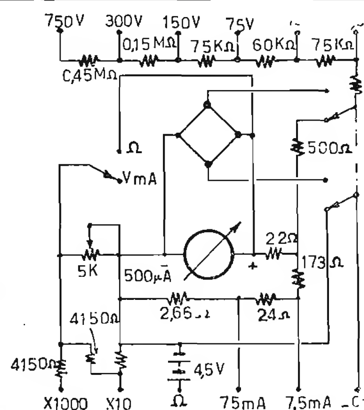


Fig 67

57. Strumenti a prese multiple.

In fig. 67 è rappresentato lo schema di massima di un analizzatore a prese multiple, realizzato con un milliamperometro da 0,5 mA fondo scala ed Ri=178 ohm, previsto per le seguenti portate:

tensioni continue ed alternate 7,5 - 15 - 75 - 150 - 300 - 750 volt con sensibilità di 1000 ohm/volt

correnti continue 7,5 - 75 mA

resistenze da 1 a 5.000 ohm e da 100 a 500.000 ohm

Anche in questo caso il raddrizzatore è sempre direttamente collegato ai morsetti del milliamperometro, sia per le misure in c.c. sia per le misure in c.a., in modo da evitare che possa funzionare a vuoto, con pericolo di essere danneggiato; il passaggio dalla c.c. alla c.a. è effettuato per mezzo di un commutatore a due posizioni e due vie, anzichè a tre vie come nello schema di fig. 66.

Nella posizione a c.a. del raddrizzatore è collegato al morsetto dell'analizzatore contrassegnato COM (comune) mentre l'altro terminale a c.a. del raddrizzatore è collegato al gruppo delle resistenze addizionali, tutte in serie fra loro, che servono per l'adattamento della portata alle varie tensioni previste.

Quattro resistori, aventi i valori di 22 - 173,33 - 24 - 2,66 ohm, in serie fra loro, formano una resistenza del valore complessivo di 222 ohm che viene a trovarsi in parallelo al milliamperometro, realizzando in tal modo lo shunt occorrente per ottenere la portata di 1 mA fondo scala in c.a.

Infatti, analogamente a quanto si è visto nel caso precedente, la portata in c.a. del milliamperometro senza lo shunt è di 0,5×1,11=0,555 mA, e per ottenere l'aumento di portata ad 1 mA occorrerà una resistenza in parallelo

$$Rp = \frac{Ri \times I}{I} = \frac{178 \times 0,555}{1 - 0,555} = 222 \text{ ohm}$$

Si ottiene così uno strumento adatto a misure di tensioni alternate con una sensibilità di 1000 ohm/volt; le misure vengono effettuate applicando la tensione in esame fra il morsetto dell'analizzatore contrassegnato COM ed il morsetto corrispondente al valore della portata desiderata. Ad esempio, volendo misurare una tensione di circa 100 volt, si userà il morsetto contrassegnato 150 volt, volendo misurare una tensione di circa 250 volt, si userà il morsetto contrassegnato 300 volt, e così via; il passaggio da una portata all'altra avviene pertanto spostando da un morsetto all'altro uno dei due conduttori che collegano l'analizzatore alla tensione in esame, invece che rotando da una posizione all'altra del commutatore, come nel caso precedente.

CORSO di TELEVISIONE

LEZIONE XXVIII

G. Termini

Nella lezione XXVII riportata a pag. 1417 (fascicolo N. 44) si è parlato, nell'ordine, della messa a punto dell'amplificatore della tensione a frequenza intermedia. Si considera ora l'allineamento del gruppo di selezione dei canali e si passa successivamente alla messa a punto strumentale della trappola per il suono. Infine si affronta il problema della ricerca delle cause che alterano o che impediscono il funzionamento dei televisori e che più spesso si incontrano in pratica.

Allineamento del gruppo di selezione dei canali.

Effettuato l'allineamento degli stadi per la frequenza intermedia si passa a quello degli stadi di selezione dei canali. Lo scopo è di distribuire opportunamente nella banda passante dagli stadi che seguono, le frequenze di conversione corrispondenti ai canali audio e video ricevuti.

Il lavoro in questione può effettuarsi tanto con il voltmetro elettronico e con il generatore di segnali modulati in ampiezza, quanto con l'oscillografo e con il generatore di segnali modulati in frequenza. Nel primo caso si connette il voltmetro ai capi del carico del rivelatore e si applicano nell'ordine, all'ingresso del televisore: 1) una tensione a frequenza portante video; 2) una tensione avente la frequenza più elevata del canale di trasmissione ed infine, 3) una tensione corrispondente alla minima frequenza del canale stesso. La frequenza di 400 c/s, adoperata per la modulazione di ampiezza della tensione-segnale, determina all'uscita del rivelatore una tensione che è letta con il voltmetro elettronico e che deve risultare di uguale valore per le tre frequenze precisate. Se ciò non avviene si agisce sugli organi di regolazione previsti per il generatore della tensione a frequenza locale e per quelli destinati a far passare il canale della trasmissione televisiva, tenendo presente che il modo con cui si deve procedere dipende dalla soluzione adottata dal costruttore e che esso è precisato per tale fatto dal costruttore stesso. In linea generale si può dire invece che per spostare il canale ad alta frequenza passante si deve ovviamente agire sugli organi previsti in tali stadi e che ciò deve sempre effettuarsi predisponendo ad una posizione intermedia il condensatore dell'oscillatore destinato alla regolazione accurata dell'accordo.

Non diversamente avviene nel caso che si disponga di un oscillografo e di un generatore di segnali modulati in frequenza che dev'essere però in grado di coprire una gamma alquanto più larga (circa 1 Mc/s in più ed in meno) di quella occupata dal canale di trasmissione. Quando ciò è verificato si fa coincidere la frequenza portante del generatore di segnali con il valore mediamente compreso nel canale in esame (cioè 203,5 Mc/s per il canale 2 compreso fra 200 Mc/s e 207 Mc/s), si applica tale tensione all'ingresso del televisore e si osserva con l'oscillografo il segnale del *marker* corrispondenti alle frequenze portanti audio e video e che deve trovarsi nei punti precisati in fig. 128 (pag. 1418). In tal caso la curva di risposta degli stadi interessati dal canale di trasmissione assume l'aspetto dato in fig. 131.

La messa a punto del gruppo di selezione dei canali si accompagna spesso alla regolazione della frequenza di accordo della trappola per il suono o di quelle previste per le frequenze video ed audio dei canali adiacenti. Essa può comunque effettuarsi anche come segue, esaminando semplicemente il monoscopio trasmesso.

1. - Si predispone il televisore sul canale occupato dalla stazione trasmittente; si portano i regolatori del contrasto e del volume al massimo e si regola a metà corsa la posizione del condensatore per l'accordo accurato.

2. - Si agisce sul compensatore del generatore locale fino a vedere il monoscopio con la massima nitidezza; in tal caso si vedranno anche sicuramente sul cinescopio delle strisce orizzontali variabili con l'intensità e con la frequenza del suono.

3. - Si ritocca in senso contrario il compensatore di cui sopra in modo da provocare la scomparsa delle striscie orizzontali relative alla presenza del suono nel video.

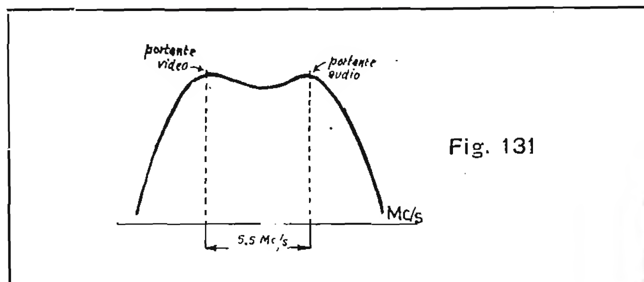


Fig. 131

L'allineamento così realizzato è in generale soddisfacente e può essere migliorato spostando per tentativi la banda passante e modificando la frequenza di accordo della trappola per il suono.

Messa a punto strumentale della trappola per il suono e del discriminatore per il rivelatore a rapporto del ricevitore per il suono.

Il lavoro di collaudo effettuato nel modo che si è detto può considerarsi ultimato quando in corrispondenza del massimo volume sonoro ricevuto si ha anche la migliore nitidezza dell'immagine. Se ciò non avviene occorre ricercare sperimentalmente la frequenza di accordo della trappola per il suono e ritoccare, nel contempo, la frequenza di accordo del discriminatore adoperato nel ricevitore per il suono. A tale scopo si adoperano un *voltmetro elettronico*, un *generatore di segnali modulati in ampiezza* ed un *oscillografo*. Si procede quindi come segue:

1. - Si collegano: il voltmetro elettronico ai capi del carico del rivelatore per il suono, il generatore di segnali ai morsetti d'ingresso del televisore e l'oscillografo fra la massa e la griglia del cinescopio.

2. - Si predispone il televisore sul canale 4 (81-88 Mc/s), oppure sul canale 5 (61-68 Mc/s), più precisamente su uno dei canali più bassi in cui però non risulti in funzione l'eventuale stazione televisiva.

3. - Si accorda il generatore di segnali sulla portante audio del canale di cui sopra e si predispone la profondità di modulazione al 30% (f=400 c/s).

4. - Si ritocca l'allineamento del discriminatore fino a portare a zero l'indicazione del voltmetro elettronico.

5. - Si agisce sul regolatore del contrasto in modo da evitare il sovraccarico degli stadi per la frequenza intermedia e si modifica la frequenza di accordo della trappola per il suono in modo da diminuire quanto più possibile la tensione a 400 c/s rilevata con l'oscillografo.

Inconvenienti e anormalità più spesso ricorrenti nel funzionamento dei televisori.

La ricerca sistematica delle cause che alterano o che impediscono il funzionamento dei televisori si effettua, come è ovvio, con gli stessi procedimenti adoperati per i ricevitori radiofonici normali.

La complessità, il diverso aspetto dei circuiti e la necessità di disporre di apparecchiature costose, che difficilmente possono aversi nei laboratori di modeste possibilità, rappresentano tuttavia altrettanti gravi ostacoli che possono essere però superati con la sicurezza delle conoscenze tecniche e con l'esperienza pratica. Da qui la rilevante utilità di riferirsi, almeno a titolo di orientamento, a casi pratici realmente incontrati. E per tale fatto che si riportano ordinatamente i casi appunto più spesso incontrati in pratica.

1. Mancano il quadro luminoso ed il suono.

◆ *Distruzione del fusibile di linea; la sostituzione può solo avvenire dopo che si è constatato sperimentalmente, a freddo, che la causa non risiede nella presenza di un corto circuito.*
◆ *Interruzione in una catena di riscaldatori dei catodi nel caso che essi siano collegati in serie.*
◆ *Errata predisposizione nel cambio-tensioni di linea, più precisamente disposto su un valore più elevato di quello disponibile.*

2. Mancano l'immagine ed il suono; è però presente il « raster », cioè il quadro luminoso provocato dal movimento del raggio catodico.

◆ *L'intensità del raggio catodico non è modulata dalla tensione a frequenza video. Le cause probabili sono:*
a) *errata predisposizione del gruppo di selezione dei canali;*
b) *corto circuito nella linea o nel cavo di collegamento con l'antenna, oppure corto circuito nel condensatore variabile previsto per la regolazione accurata di sintonia;*
c) *tensione a frequenza locale nulla, conseguente ad esaurimento del tubo relativo, oppure alla mancanza od al valore insufficiente della tensione di alimentazione;*
d) *tensione a frequenza intermedia nulla per esaurimento del tubo relativo o comunque per mancato funzionamento del convertitore di frequenza;*
e) *qualsiasi altra anormalità esistente negli stadi interposti fra i morsetti antena-terra e l'uscita dell'amplificatore a frequenza video.*

3. Il suono è ricevuto normalmente; manca invece il quadro luminoso.

◆ *Il raggio catodico non perviene sullo schermo del cinescopio in conseguenza all'errata regolazione della trappola ionica. Diversamente manca l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio per cui occorre ricercare le cause: a) nel generatore della tensione a frequenza di riga, b) nell'amplificatore finale di riga, c) nel diodo raddrizzatore per l'E.A.T., d) nel circuito del diodo ricuperatore; e) nell'autotrasformatore di carico dell'amplificatore di riga che può risultare interrotto, f) nell'esaurimento del tubo per l'amplificazione finale di riga. In altri casi l'inconveniente può dipendere dal cinescopio che può trovarsi in corso di avanzato esaurimento.*

4. Il volume sonoro è insufficiente; l'immagine è sbiadita.

◆ *Insufficiente amplificazione del tubo destinato al cambiamento di frequenza per esaurimento o per errate condizioni di funzionamento (tensioni di alimentazione insufficienti).*

5. L'immagine è normale, mentre manca il suono.

◆ *Le cause sono da ricercare negli stadi del ricevitore per il suono e riguardano cioè: a) il tubo per l'amplificazione della tensione a frequenza intercarrier, b) il rivelatore a rapporto, c) il preamplificatore di tensione e l'amplificatore di potenza. Molto spesso l'inconveniente è provocato dal disallineamento dei filtri di banda per la frequenza intercarrier.*

6. Il funzionamento è normale ma solo dopo qualche minuto dall'istante in cui si è provveduto all'accensione dei tubi; inizialmente il suono è debole ed è molto distorto.

◆ *Il ricevitore per il suono non è del tipo a frequenza intercarrier. La deriva di frequenza della tensione locale può essere diminuita con due condensatori di qualche pF, uno a variazione termica negativa di capacità connesso in serie al condensatore di accordo ed uno a variazione termica normale collegato in parallelo ad esso. La supposizione è confermata sperimentalmente regolando il condensatore di accordo nell'istante in cui si inizia il funzionamento del televisore; in tal caso il suono è infatti normale ed avviene una diminuzione di volume, accompagnata da distorsione, che cessa quando si raggiunge la temperatura di regime.*

7. I funzionamento è normale ma avvengono delle interruzioni intermittenti tanto nell'immagine, quanto nel suono.

◆ *Corto circuito intermittente nella linea o nel cavo di collegamento con l'antenna.*

8. Insufficiente luminosità.

◆ *La posizione della trappola ionica è errata.*
◆ *Uno o più tubi adoperati negli stadi a frequenza di riga sono in corso di esaurimento.*

9. La definizione dell'immagine è insufficiente; la causa non risiede nella errata regolazione del fuoco, del contrasto e della luminosità.

◆ *Si verificano delle scariche nel circuito o negli organi destinati a fornire l'E.A.T. al cinescopio.*
◆ *Il cinescopio è in corso di esaurimento.*
◆ *Il condensatore variabile con il quale si effettua l'accordo accurato sul canale che si vuole ricevere, non è regolato esattamente su tale canale.*
◆ *Imprecisione nell'allineamento del gruppo di selezione dei canali e negli stadi per la frequenza intermedia.*
◆ *Insufficiente d.d.p. nel collettore d'onde eventualmente anche male installato o non correttamente orientato. Nel caso che il ricevitore sia installato al limite della portata della stazione trasmittente, si può far fronte alla scarsa d.d.p. ricevuta, adoperando un sistema collettore ad alto guadagno (del tipo per esempio a due piani) ed anche ricorrendo ad un addizionatore (booster) di antenna.*

10. La luminosità è scarsa e mancano gli angoli dell'immagine.

◆ *La posizione della trappola ionica è errata. Il sistema di focalizzazione od il giogo di deflessione devono essere allontanati dalla trappola ionica.*
◆ *Il cinescopio è difettoso.*

11. Fantasmi nell'immagine.

◆ *L'orientamento dell'antenna è errato.*
◆ *L'impedenza della linea di collegamento con l'antenna è molto diversa di quella dell'antenna.*
◆ *Pervengono all'antenna i segnali riflessi nella zona. L'inconveniente si elimina in tal caso modificando l'orientamento dell'antenna ed anche, in altri casi, spostando l'installazione dell'antenna stessa.*

12. Eccessivo contrasto dell'immagine che risulta anche notevolmente deformata.

◆ *La tensione a frequenza video che perviene al cinescopio è eccessiva, per esempio:*
a) *per errata regolazione del contrasto,*
b) *per il valore particolarmente elevato della tensione segnale incidente.*

Nel caso precisato in b) si fa fronte all'inconveniente interponendo una rete di resistori fra la linea di collegamento con l'antenna ed i morsetti di ingresso del televisore. Le reti in questione sono del tipo « O » o del tipo « H » per ingresso simmetrico e sono invece del tipo « T » o del tipo π per ingresso asimmetrico. I primi si adoperano pertanto con le linee bifilari; gli ultimi con i cavi coassiali. Questi reti devono per altro adattarsi ai valori delle impedenze in giuoco per non provocare lo sdoppiamento dell'immagine (fantasmi).

13. Insufficiente dettaglio dell'immagine.

◆ *E' errato il valore delle bobine di compensazione adoperato nell'amplificatore della tensione a frequenza video allo scopo di far fronte alla minore amplificazione delle frequenze più elevate. Diversamente la frequenza di conversione del canale video non corrisponde al valore richiesto dalla conformazione della curva complessiva di risonanza degli stadi di media frequenza.*

14. L'immagine è accompagnata da striature nere variabili irregolarmente.

◆ *Perturbazione elettromagnetica estranea alla trasmissione, ricevuta dall'antenna del ricevitore. L'inconveniente è usualmente determinato dal sistema di accensione dei motori a scoppio ed è spesso eliminato studiando accuratamente l'installazione e l'orientamento dell'antenna.*

15. L'immagine è inclinata.

◆ *E' errata la posizione del giogo di deflessione, che richiede di essere ruotato intorno al collo del tubo dopo avere allentato il sistema di fissaggio.*

16. Il quadro dell'immagine è spostato a destra (oppure a sinistra).

◆ *L'organo di focalizzazione è fuori centro.*

17. Insufficiente larghezza del quadro.

◆ *Errata regolazione dei comandi di « altezza » e di « linearità ».*
◆ *Esaurimento del tubo per la produzione della tensione a frequenza di quadro o di quello per l'amplificazione finale.*
◆ *Errate condizioni di lavoro dei tubi di cui sopra (tensioni di alimentazione insufficienti).*
◆ *Perdite eccessive nelle bobine verticali del giogo di deflessione.*

TECNICA DI LABORATORIO

Dalle lezioni svolte da G. Termini nel laboratorio dell' Istituto Professionale di Stato "L. Settembrini", di Milano - Raccolte dagli allievi G. Beltrami, A. Galli, rivedute dall'A.

La funzione del convertitore di frequenza di un ricevitore a supereterodina, è individuata usualmente mediante due soli parametri, vale a dire l'amplificazione di conversione e la curva di disallineamento. In realtà per prevedere esattamente tale funzione occorre conoscere anche: la pendenza di conversione, la resistenza interna del tubo, la variazione di frequenza della tensione locale provocata, a) dalla variazione di ampiezza della tensione a frequenza portante e, b) dal raggiungimento della temperatura di regime del tubo ed anche, infine, l'ampiezza della tensione a frequenza locale introdotta per lo più per via capacitativa nella griglia di comando del tubo.

Tali questioni sono trattate nell'articolo che segue e rappresentano un ciclo di lavoro sperimentale svolto dagli allievi nel laboratorio di misure dell'Istituto Professionale di Stato « L. Settembrini » di Milano.

1. Determinazione dell'amplificazione di conversione, della pendenza di conversione e della resistenza interna del tubo.

L'amplificazione di conversione *Ac* è calcolata dal rapporto fra la tensione a frequenza intermedia Ff.i ricavata ai capi del carico anodico e la tensione a frequenza portante Vf.p applicata alla griglia di comando di esso. Essa vale cioè Ac=Vf.i/Vf.p e può essere dedotta sperimentalmente misurando con un voltmetro elettronico le due tensioni in questione.

All'atto pratico per poter procedere a dei confronti fra diversi risultati ed anche per interpretare correttamente il valore di questo rapporto, si effettua la misura in corrispondenza di uno o più valori *standard* di frequenza e di tensione. I primi dipendono dal campo d'onda che si considera e valgono rispettivamente 600 - 1000 - 1500 Kc/s per la gamma (onde medie) compresa fra 550 Kc/s e 1600 Kc/s. I valori standard della tensione-segnale affidata alla griglia di controllo del tubo, si distinguono con le voci di *lontano*, *medio*, *locale* e *forte* e risultano uguali, rispettivamente, a:

50 micro-V (86 dB al di sotto di 1 V), per segnale *lontano*
5000 micro-V (46 dB al di sotto di 1V) per segnale *medio*
0,1 V (20 dB al di sotto di 1 V), per il segnale *locale*
2 V (6 dB al di sopra di 1 V) per il segnale *forte*.

Se si misura l'amplificazione di conversione in corrispondenza di un certo numero di frequenze portanti distribuite entro l'intera gamma in esame, l'amplificazione di conversione assume dei valori diversi in conseguenza a due particolari proprietà del processo di conversione. La prima riguarda l'impedenza del carico anodico che è a carattere ohmico e che assume il suo valore massimo quando la frequenza di conversione dello stadio coincide esattamente con la frequenza di accordo di esso. Poichè ciò avviene soltanto in corrispondenza delle frequenze di allineamento del gruppo, l'amplificazione di conversione è massima in corrispondnza di tali frequenze ed è minima ai due estremi della gamma in cui l'errore di disallineamento è massimo.

In secondo luogo occorre considerare che il « *Q* » del circuito selettore varia passando da un estremo all'altro della gamma di accordo e che esso è anche modificato dalla corrente a frequenza locale introdotta per lo più per via elettrostatica. Per effetto di tale corrente si stabilisce infatti una tensione a frequenza locale ai capi del circuito selettore, il cui effetto è tanto più importante quanto più l'impedenza di esso è elevata, rispetto alla frequenza locale. Segue a ciò una variazione del Q legata alla fase esistente fra la tensione a frequenza portante e quella a frequenza locale e quindi, in conseguenza, una corrispondente variazione dell'amplificazione di conversione. Per tali fatti e cioè per il valore e per il carattere dell'impedenza che il carico anodico assume rispetto alla frequenza di conversione, nonchè anche per l'accoppiamento elettrostatico esistente fra il circuto selettore ed il generatore della tensione a frequenza locale, l'amplificazione di conversione, dedotta sperimentalmente, non coincide con il valore

$$Ac = Sc \frac{Ri.Zo}{Ri+Zo}$$

calcolato nel caso che si conoscano la pendenza di conversione *Sc*, la resistenza interna Ri e l'impedenza alla risonanza, Zo, del carico anodico.

Da qui l'opportunità, molto spesso accettata in pratica di determinare l'amplificazione di conversione misurando l'amplificazione di tensione dei due primi stadi del ricevitore e quella dello stadio per la frequenza intermedia e di determinare quindi con il calcolo l'amplificazione di conversione. Per esempio, se l'amplificazione della frequenza intermedia è di 120 unità e se quella misurata tra la griglia del tubo convertitore e l'uscita dello stadio di cui sopra, risulta uguale a 9600 unità, l'amplificazione di conversione vale 9600/120=80 unità.

La misura della pendenza di conversione si effettua con lo schema riportato nella fig. 1 ed è possibile solo quando si conosce esattamente il valore dell'impedenza del carico anodico, ovviamente accordato sulla frequenza di conversione dello stadio, vale a dire sulla frequenza fi=fl—fp nel caso, quasi sempre incontrato in pratica, che il generatore per la tensione locale sia fatto lavorare su una frequenza più elevata di quella di accordo del circuito selettore. Se la tensione a frequenza portante *Vi* è mantenuta ad un valore tale da avere ai capi del carico anodico una tensione *Vc* molto bassa, si può trascurare l'influenza di questa tensione sul valore della componente a frequenza intermedia, If.i, della corrente anodica dell'esodo. In tal caso, letta la tensione *Vc* con un voltmetro elettronico si ha facilmente If.i.=Vc/Zc, per cui risulta Sc = Io/Vi, essendo appunto *Sc* il valore della pendenza di conversione.

Per quel che riguarda la determinazione sperimentale della resistenza interna del tubo, è noto che essa vale Ri= ΔVa/ ΔIa, per cui si effettua in pratica una variazione ΔVa della tensione continua di alimentazione della placca dell'esodo e si misura la corrispondente variazione ΔIa dell'intensità della corrente anodica.

2. Misura della tensione a frequenza locale introdotta nella griglia di comando destinate a ricevere la tensione a frequenza portante.

Per effettuare tale misura occorre escludere anzitutto dall'ingresso del tubo qualsiasi tensione a frequenza portante. Ciò fatto può servire un voltmetro elettronico connesso tra la griglia ed il catodo per tramite di un diodo rivelatore. Diversamente si realizza lo schema della fig. 2 che consente di far pervenire alla griglia del tubo una tensione continua nota attraverso il micro-amperometro G. Si procede quindi come segue:

a) si cortocircuita la bobina di accordo del circuito selettore allo scopo di escludere la tensione indotta a frequenza locale e si agisce sul cursore del potenziometro fino a portare a zero l'indice del micro-amperometro G;

b) si toglie il cortocircuito di cui sopra e si osserva se, così facendo è presente, oppure no, una corrente nel circuito di griglia; nel primo caso la tensione a frequenza locale perviene nel circuito di griglia, per cui risultando la griglia stessa a potenziale positivo durante le elongazioni positive di essa, si ha la corrente in questione; nel secondo caso la tensione a frequenza locale è praticamente nulla;

c) la corrente di griglia, eventualmente presente può essere annullata aumentando la tensione di polarizzazione del tubo; pertanto, per riportare a zero l'indice del micro-amperometro occorre apportare alla tensione di polarizzazione una variazione esattamente uguale all'ampiezza della tensione a frequenza locale, ivi esistente.

Merita ora osservare che nei tubi a flusso elettronico unico la tensione a frequenza locale provoca una variazione nella densità della carica spaziale stazionante intorno alla griglia di comando e che si ha, per tale fatto una corrente a frequenza locale nel circuito a frequenza portante. Segue quindi una tensione ai capi di esso sfasata di 180° rispetto a quella del ge-

neratore locale e che provoca, in conseguenza, una diminuzione dell'amplificazione di conversione che decresce infatti, in particolare, con il crescere della frequenza locale.

Questo stato di cose è presente, come si è detto nei tubi a flusso elettronico unico del tipo tanto per intenderci, dell'eptodo 6A8 e manca invece nei tubi a flusso lettronico separato quali sono i triodi-esodi ed i triodi eptodi. Si fa comunque fronte ad essa con un ramo comprendente in serie un resistore ed un condensatore di qualche pF, connesso fra la griglia del generatore locale e quella per il circuito selettore. Così facendo si ottiene infatti fra la griglia di comando ed il catodo una tensione a frequenza locale di fase opposta a quella provocata per via elettronica, per cui, mancando gli effetti provocati da quest'ultima, il circuito di griglia in questione risulta realmente comandato dalla sola tensione a frequenza portante. La messa a punto, cioè la determinazione sperimentale del valore più conveniente della capacità di neutralizzazione, è fatta in corrispondenza della frequenza più elevata di funzionamento dello stadio, sia con lo schema della fig. 2, sia anche molto semplicemente ricercando la massima amplificazione di conversione in corrispondenza di tale frequenza. La neutralizzazione è per altro necessaria, perchè diversamente si ha una corrente nel circuito di griglia che provoca una tensione ai capi del resistore del circuito del c.a.s. e quindi un aumento della tensione negativa di polarizzazione con conseguente diminuzione dell'amplificazione di conversione.

3. Determinazione sperimentale della curva di disallineamento.

La realizzazione effettiva del cambiamento delle frequenze portanti nella frequenza intermedia, è essenzialmente legata, come è noto, alla necessità di risolvere il problema del comando unico dell'organo di accordo del circuito selettore e di quello del generatore della tensione a frequenza locale. Da qui l'impossibilità teorica e pratica di mantenere costante la frequenza di conversione nel caso, normalmente incontrato in pratica, che l'accordo dei due circuiti oscillanti sia fatto per tramite di due condensatori variabili identici. Si dice cioè che nel processo di conversione delle frequenze portanti si verifica un *errore* e si dimostra con il calcolo e sperimentalmente che l'errore in questione è nullo in corrispondenza di *tre*, oppure di *due* frequenze portanti a seconda della disposizione adottata per il circuito oscillante del generatore locale. Tali frequenze, dette di *incrocio* o di *allineamento*, sono più precisamente in numero di tre nel caso che nel circuito di cui sopra si comprenda un condensatore in serie (*padding*) al condensatore variabile di accordo, mentre sono in numero di due quando, come avviene spesso (e sempre erroneamente) nelle gamme delle onde corte tale condensatore manca.

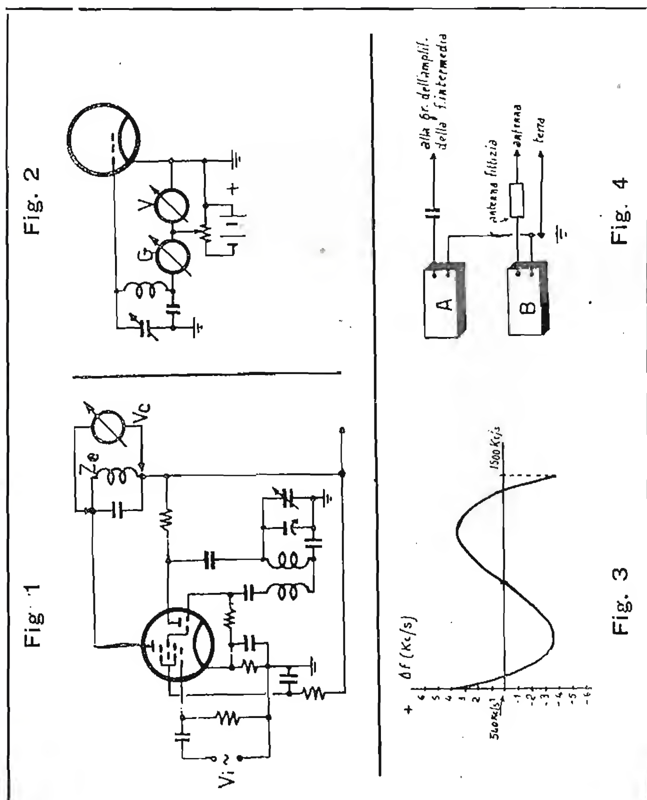


Fig. 2 — Fig. 1 — Fig. 4 — Fig. 3

La necessità, per altro essenziale, di conoscere il valore di questo errore nell'intera gamma delle frequenze portanti ricevute, è considerata nel grafico della fig. 3 che è ottenuto sperimentalmente nel modo precisato in fig. 4. La determinazione si basa sul metodo, detto ad *eterodina*, che consente di avere una tensione a frequenza acustica in corrispondenza di una tensione ad A.F. non modulata, del tipo cioè adottato nella telegrafia ad onde persistenti. Nel caso in questione si ha pertanto a che fare con due tensioni non modulate. Quella fornita dal generatore di segnali *A* corrisponde esattamente alla frequenza intermedia ed è applicata, per tramite di un condensatore di qualche pF, all'ingresso dell'amplificatore di tale tensione. La seconda tensione non modulata è ricavata dal generatore di segnali *B* ed è comunque compresa nella gamma di accordo del circuito selettore. All'ingresso dell'amplificatore della frequenza intermedia pervengono in tal caso due tensioni, una a frequenza intermedia *fi* ed una frequenza di conversione *fc*, cioè corrispondente al cambiamento della frequenza portante applicata e che coincide con la frequenza intermedia soltanto nel caso che essa risulti uguale ad una qualunque frequenza di incrocio. Dopo la rivelazione si ricava una tensione la cui frequenza è uguale alla differenza delle due frequenze in giuoco per cui, se è fi—fc=O, non si percepisce alcun suono. Diversamente se *fc* non coincide con *fi* (errore di disallineamento), la differenza fi—fc ottenuta all'uscita del rivelatore è compresa nella gamma acustica e rappresenta in valore assoluto lo scarto intervenuto nel monocomando dei due circuiti oscillanti. Pertanto, verificata per via acustica l'esistenza di tale scarto, appare possibile valutare esattamente il valore di esso modificando la frequenza di funzionamento del generatore *A* fino a riottenere il battimento zero. (*Continua*)

COMUNICATO

Corso complementare diurno per teleriparatori e telecollaudatori

L'Istituto Professionale di Stato L. Settembrini (*V.le Brianza, 18 - Milano*) *già sede da diversi anni di numerosi* Corsi complementari, *inizia nel prossimo mese di gennaio un* Corso complementare diurno per teleriparatori e telecollaudatori, *al quale possono partecipare gli operai occupati nell'industria radioelettrica, provvisti di adeguata preparazione sui fondamenti dell'elettrotecnica e della radiotecnica.*

Il Corso, *richiesto dagli Industriali, è svolto da tecnici particolarmente esperti in tale campo e rappresenta* un'iniziativa di notevole interesse *sia per le Aziende, alle quali evita l'onere di una scuola propria di specializzazione, sia anche per gli Allievi ai quali offre una attrezzatura modernissima e completa.*

Il Corso è *a totale carico dello* Stato, *che ne garantisce il regolare svolgimento, ed è attuato come segue:*

1) l'inscrizione *degli interessati è fatta per tramite delle Aziende nelle quali essi sono occupati;*

2) i programmi e le esercitazioni pratiche *sono stabiliti in collaborazione con le Aziende stesse ed hanno lo scopo di far conoscere agli allievi i principii teorici della tecnica televisiva ed i metodi razionali di lavoro.*

3) *il* Corso *prevede* 8-10 ore *settimanali; gli orari relativi sono stabiliti in collaborazione con le Aziende in modo da agevolare la frequenza degli allievi senza ostacolare il ciclo produttivo nel quale essi sono adoperati;*

4) lo svolgimento del Corso *non richiede alcun onere particolare per le Aziende, salvo la sola retribuzione durante le ore di scuola dei propri dipendenti;*

5) *il* Corso *comporta una tassa di* L. 2000; *le spese per i libri di testo e per la cancelleria sono a carico degli allievi o delle Aziende stesse, a seconda degli accordi fra loro intervenuti.*

L'iniziativa dell'Istituto Professionale di Stato L. Settembrini, è degna di particolare menzione e non mancherà di suscitare un considerevole interesse. *Ulteriori informazioni possono aversi presso la Direzione di Sezione dell'Istituto.*

NOTE PROFESSIONALI

P. Scati

Abbiamo potuto notare in questi ultimi tempi che malgrado l'evoluzione della tecnica moderna ci giungono a catapulta richieste di schemi di apparecchi elementari. Dobbiamo anzi rilevare che sebbene il nostro servizio consulenza abbia descritto tali apparecchi in abbondanza, tali richieste superano nettamente quelle che si riferiscono a schemi di apparecchiature molto più interessanti.

Allo scopo di alleviare il nostro compito, per la verità molto gravoso, stiamo preparando la compilazione di un indice generale relativo gli articoli pubblicati a tutt'oggi ed un altro indice generale dedicato esclusivamente all'elenco cronologico e per materie delle rubriche « Consulenza ». Inoltre a partire da questo numero ed in questa rubrica pubblicheremo lo schema di apparecchi realizzati da noi o da altri laboratori collegati, e quindi sperimentati, in modo da permettere ai nostri lettori di aver sottomano una specie di enciclopedia per le piccole realizzazioni. Inizieremo con la descrizione del tipo più elementare di ricevitore, cioè quello ad una valvola, per arrivare ai tipi più complicati, amplificatori compresi.

1. Ricevitore ad una valvola per c.c., eventualmente anche per c.a.

Questo apparecchio è stato realizzato allo scopo di permettere la ricezione nelle bande radiantistiche comprese fra i 20 ed i 160 metri, mediante l'uso di bobine intercambiabili; l'ascolto, a mezzo di una adatta bobina, può essere però esteso anche alla gamma delle onde medie. Originalmente è stata prevista l'alimentazione in corrente continua, nulla però vieta la costruzione di un semplice alimentatore, con una delle normali valvole raddrizzatrici, allo scopo di consentire l'alimentazione anche in corrente alternata. La valvola usata è la 6J5 che può essere anche sostituita da altre di tipo simile.

Lo schema non necessità di una presentazione particolare essendo ben conosciuto. Il triodo ha il doppio scopo di funzionare da rivelatore e da amplificatore a reazione. Quest'ultima è controllata a mezzo del condensatore variabile C3. Il condensatore variabile C2, posto in parallelo al variabile di sintonia *C*, ha il compito di funzionare da allargatore di banda (*band-spread*) in modo da permettere una maggiore facilità di sintonia, cosa che è della massima utilità nella gamma delle onde corte.

I comandi dei condensatori è bene siano isolati a mezzo di distanziatori di materiale a minima perdita allo scopo di evitare i noti « *effetti di mano* ». Le bobine, che sono del tipo intercambiabile, come si è detto, saranno realizzate secondo le istruzioni che seguiranno, utilizzando come base un comune zoccolo per valvola a sei piedini.

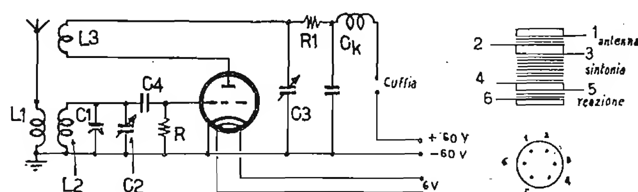


Fig. 1

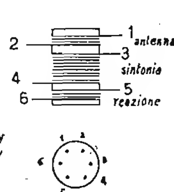


Fig. 2

Ecco l'elenco del materiale richiesto:

C1 *condensatore variabile* da 140 pF, C2 *condensatore variabile* da 25 pF, C3 *condensatore variabile* da 100 pF (reazione), C4 condensatore fisso da 200 pF, C5 condensatore fisso da 1000 pF; R1 10.000 ohm per tensioni anodiche non superiori a 60 V), R2 2 M-ohm; Ch 2.5 mH.

Bobine. I vari avvolgimenti saranno effettuati su di un unico supporto del tipo a minima perdita avente il diametro di 38 mm (possono essere usati supporti aventi dimensioni leggermente diverse ma in tal caso il numero delle spire dovrà essere trovato per tentativi). Per la costruzione ci si dovrà attenere allo schema di fig. 2.

Banda 160 *metri.* Si dovrà usare filo smaltato da 5/10. Le spire dovranno essere avvolte in modo compatto per ogni avvolgimento. La distanza fra un avvolgimento e l'altro sarà di 3 mm. Le spire di reazione saranno 12, quelle di griglia 35 ed infine quelle di aereo 9.

Banda 80 *metri.* Si userà filo identico a quello usato nella gamma precedente, spire affiancate, distanza fra gli avvolgimenti 3 mm. Le spire saranno 8 per l'avvolgimento di reazione, 18 per quello di griglia, 6 per l'accoppiamento di aereo.

Banda 40 *metri.* Si dovrà usare filo smaltato avente il diametro di 1 mm. Le spire di reazione saranno 4 spaziate fra di loro di un diametro uguale a quello del filo usato (cioè la spaziatura fra spire e spira dovrà essere di 1 mm). Sempre a 3 mm di distanza seguirà l'avvolgimento di griglia costituito da 8 spire di filo identico con identica spaziatura ed infine, sempre a 3 mm, 5 spire, unite fra di loro, cioè non spaziate, costituenti l'avvolgimento di aereo.

Banda 20 *metri.* Si userà sempre filo da 1 mm. Gli avvolgimenti avranno tutte e tre le spire spaziate di 1 mm e saranno posti sempre alla solita distanza di 3 mm uno dall'altro. Reazione 3 spire; griglia 5 spire, aereo 3 spire. In tutti i casi il limite superiore della gamma si deve raggiungere con i condensatori di sintonia chiusi. In tal caso con i condensatori aperti in genere si riesce a coprire parte della gamma inferiore. Così con la bobina dei 160 m si dovrà coprire parte della gamma degli 80 m, con quella degli 80 m parte della gamma dei 40 m, ecc.

La realizzazione di un simile apparecchio e la relativa messa a punto non ci sembra presentare difficoltà alcuna, per contro i risultati raggiungibili con un discreto aereo possono essere definiti senz'altro ottimi se si considera la modestia dei mezzi utilizzati.

2. Dati utili - Tabella di comparazione dei conduttori (Gauge, S.W.G., mm).

Millimetri	B. & S. (Gauge)	S. W. G. Near Brit.	Ohm per 100 metri
7.350	1	1	0.042
6.545	2	3	0.053
5.830	3	4	0.066
5.190	4	5	0.084
4.620	5	7	0.106
4.115	6	8	0.134
3.665	7	9	0.139
3.265	8	10	0.213
2.905	9	11	0.269
2.590	10	12	0.340
2.305	11	13	0.428
2.055	12	14	0.539
1.830	13	15	0.680
1.630	14	16	0.860
1.450	15	17	1.080
1.290	16	18	1.380
1.150	17	18/19	1.720
1.025	18	19	2.170
0.910	19	20	2.730
0.810	20	21	3.700
0.725	21	22	4.350
0.645	22	23	5.380
0.575	23	24	6.900
0.510	24	25	8.700
0.4"5	25	26	11.000
0.405	26	27	13.800
0.360	27	29	17.400
0.321	28	30	22.000
0.235	29	31	28.000
0.255	30	33	35.000
0.225	31	34	44.000
0.200	32	36	58.000
0.180	33	37	70.000
0.160	34	38	88.600
0.145	35	38/39	111.600
0.130	36	39/40	141.000
0.115	57	41	176.000
0.100	38	42	224.200
0.90	39	43	282.700
0.80	40	44	358.400

CONSULENZA DI P. S.

Inviare le richieste di questa rubrica a "radiotecnica-televisione,, Via Lario 73, Monza

244 - Amplificatore per microfono e fono ad inversione di fase con potenza di uscita di 10 W.

Sigg. Costantini G, Roma - Minorini C., Busto A.

L'amplificatore che descrivo ed il cui schema è riportato in fig. 244/1, risponde perfettamente al quesito del *Sig. Costanzi*, ed in parte a quello del *Si. Minorini*. Quest'ultimo potrebbe sostituire eventualmente i tubi usati con quelli in suo possesso. L'aver usato per lo stadio finale due tubi del tipo 2A3 non è cosa che possa sorprendere. Si tratta di un tubo veramente ottimo e che negli Stati Uniti è stato usato in costruzioni recentissime.

Condensatori: C1 - 10 micro-F, 25 V, elettr.; **C2** - 0,1 micro-F, 500 V, carta; **C3** - 5000 pF, 1000 V, carta; **C4, C11** - 8 micro-F, 500 V, elettr.; **C5, C6** - 10.000 pF, 1000 V, carta; **C7** - 50 micro-F, 100 V, elettr.; **C8** - 16 micro-F, 600 V, elettr.; **C10** - 8 micro-F, 500 V, elettr.; **C12** - 25 micro-F, 25 V, elettr.

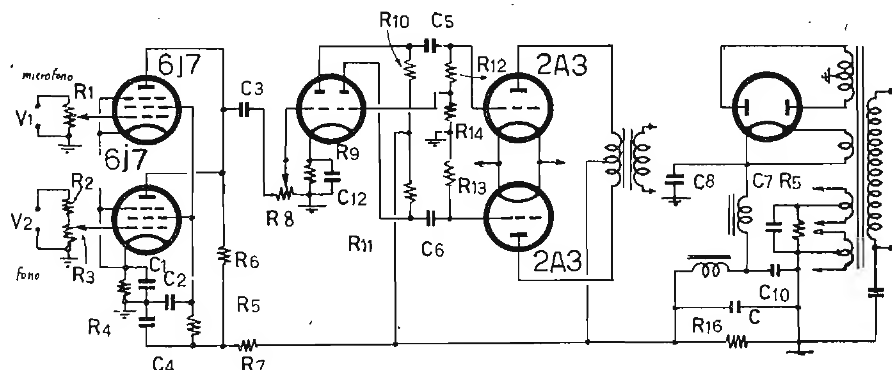


Fig. 244/1

Resistori: R1 - 1 M-ohm, potenziometro; **R2** - 0,5 M-ohm, 1/2 W; **R3** - 20 K-ohm, potenziometro; **R4** - 800 ohm, 1/2 W; **R5** - 1,2 M-ohm, 1/2 W; **R6** - 0,25 M-ohm, 1/2 W; **R7** - 50.000 ohm, 1/2 W; **R8** - 1 M-ohm, potenziometro; **R9** - 1500 ohm, 1/2 W; **R10, R11** - 0,1 M-ohm, 1/2 W; **R12, R13** - 0,3 M-ohm, 1/2 W; **R14** - 12.000 ohm, 1/2 W; **R15** - 780 ohm, 10 W; **R16** - 20.000 ohm, 15 W

Impedenze: Z1 - 12 H, 100 mA, 120 ohm; **Z2** - bobina di campo dell'altoparlante, 1000 ohm, 10 W.

Trasformatori: T1 - 1 → 2 x 400 V; 2,5 V e 6,3 V, ambedue con presa centrale, e 5 V; **T2** - trasformatore di uscita per push-pull di triodi: impedenza di 5000 ohm fra placca e placca.

245 - Licenze ed esami per trasmissioni dilettantistiche.

Sig. Riccardi R. - Roma, e diversi.

Le norme richieste sono state pubblicate nella *Gazzetta Ufficiale* numero 181 del 10 agosto 1954 (decreto n. 598 del 14 gennaio 1954). Riportiamo gli articoli che possono interessare in modo particolare i richiedenti.

Chi desidera ottenere la *concessione per l'impianto e l'esercizio di una stazione di radioamatore* deve presentare al *Ministero delle Poste e Telecomunicazioni* domanda in carta da bollo contenente i seguenti dati: nome, cognome, paternità, luogo e data di nascita (per i minori che abbiano superato il 18° anno di età, in mancanza del padre, nome di chi esercita la patria potestà). Domicilio dell'interessato. Indicazione del luogo nel quale verrà impiantata la stazione. Dichiarazione del richiedente di attenersi alle norme di impianto ed esercizio emanate o da emanarsi dal Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni. Alla predetta domanda debbono essere allegati i seguenti documenti debitamente legalizzati: 1) *certificato di nascita*, 2) *certificato di cittadinanza italiana*, 3) *certificato generale di casellario giudiziario*, 4) *certificato di buona condotta*. Per i minori di 21 anni dichiarazione eseguita dinanzi alle autorità competenti da parte del padre o di chi esercita la patria potestà, di consenso e di assunzione delle responsabilità civili connesse all'impianto ed all'esercizio della stazione. Patente di operatore rilasciata dal luogo ove intende installare la stazione. Descrizione sommaria delle apparecchiature e dell'impianto con indicazione della potenza del trasmettitore. Ricevuta dell'abbonamento alle radioaudizioni per l'anno in corso. Per i militari in servizio, esclusi quelli di leva o richiamati, i documenti di cui ai punti 1), 2), 3), 4 possono essere sostituiti da una dichiarazione dell'Autorità militare.

Per poter essere ammessi agli *esami di idoneità al conseguimento della patente di radioriparatore dilettante*, oltre all'istanza con l'indicazione della classe di patente alla quale si aspira, dovranno essere riprodotti i documenti richiesti per la concessione dell'impianto delle stazioni di cui al comma superiore e relativi i numeri 1), 2), 3), 4) nonchè due fotografie di cui una legalizzata e la ricevuta di versamento della tassa di esami di lire 500 a favore del solito Ministero Ispettorato traffico T.R.T. con versamento su C.C.P. 1/31840.

L'amministrazione si riserva la facoltà di esentare da alcune o tutte le prove di esami coloro che sono in possesso di requisiti ritenuti a suo insindacabile giudizio sufficienti per il rilascio della patente.

Esistono tre classi di patenti, cioè:

1ª *classe* - potenza 50 Watt, che comporta prove pratiche di ricezione auricolare Morse e manipolazione alla velocità di 40 caratteri al minuto.

2ª classe - potenza 150 Watt, velocità 60 caratteri.

3ª classe - potenza 300 Watt, velocità 80 caratteri.

La conoscenza degli argomenti però dovrà essere più o meno approfondita a seconda della classe di patente alla quale il candidato aspira.

Programma d'esame - Elettrologia ed Elettrotecnica. Carica elettrica, campo elettrico, capacità elettrica, unità di misura delle capacità, differenza di potenziale, forze elettromotrici e relativa unità di misura, corrente continua, legge di Ohm, resistenza elettrica, unità di misura di corrente e di resistenza, effetti della corrente, pile ed accumulatori, induzione elettromagnetica, leggi relative, mutua induzione, induttanza, correnti alternate, periodo, ampiezza, valore medio, valore efficace, pulsazione. Legge di Ohm per corrente alternata, sfasamento fra tensione e corrente, potenza apparente, potenza effettiva, fattore di potenza, correnti non sinusoidali, armoniche. Effetti fisiologici della corrente, norme di protezione e soccorso. Trasformatori elettrici, strumenti ed apparecchi di misura, amperometri e voltmetri per cc. e ca., wattmetri.

Radiotecnica - Telegrafia e Fonia. Resistenza, induttanza e capacità concentrate, resistenza, induttanza e capacità distribuite, comportamento dei circuiti comprendenti resistenze, induttanze e capacità al variare della frequenza, risonanza elettrica, risonanza in serie ed in parallelo, risonanza di due

circuiti accoppiati. Tubi elettronici, vari tipi, caratteristiche costruttive, curve caratteristiche, impiego tubi elettronici nelle apparecchiature trasmittenti e riceventi, principali caratteristiche elettriche e costruttive dei trasmettitori radiotelegrafici e radiotelefonici e relativi aerei. Tipi di emissioni radioelettriche. Nozioni principali sulla propagazione delle onde e.m. in funzione della loro lunghezza. Ondametri. Nozioni di telegrafia e telefonia, telegrafo Morse, microfono, telefono, altoparlante.

Regolamento internazionale delle radiocomunicazioni. Definizioni di stazione amatore, frequenza assegnata ad una stazione, larghezza della banda occupata da una emissione, tolleranza di frequenza, potenza di radiotrasmissione. Designazione delle emissioni. Classi. Larghezza di banda. Nomenclatura delle frequenze. Regole generali di assegnazione ed impiego delle frequenze. Divisione del mondo in regioni-bande di frequenza dà 10 a 10.500 Mc/s assegnati ai radioamatori delle regioni 1, 2, 3. Disturbi ed esperimenti. Procedura contro i disturbi, rapporto sulle infrazioni, scelta degli apparecchi, qualità delle emissioni, controllo internazionale delle emissioni. Nominativi, segreto. Licenza. Stazioni di amatori. Abbreviazioni e codice Q.

La tassa di concessione è di Lire 3.000 annue per la licenza di prima classe, di L. 4.000 per quella di seconda classe, L. 6.000 per quella di 3ª classe.

Frequenze assegnate alle stazioni di radioamatore. Da 3613 a 3627 kc/s - 3647 a 3667 kc/s - 7000 a 7150 kc/s - da 14000 a 14350 kc/s - 21000 a 21450 kc/s - 28000 a 29700 kc/s - 144 a 146 Mc/s - 420 a 460 Mc/s - 1215 a 1300 Mc/s - 2300 a 2450 Mc/s - 5650 a 5850 Mc/s - 10000 a 10500 Mc/s. Sulle bande inferiori ai 28 Mc/s sono ammesse emissioni del tipo A1, A3, A3a, A3b modulate in ampiezza e non superiore al 100%. Frequenza massima di modulazione 3500 periodi.

Sulle bande di frequenza superiori ai 28 Mc/s sono consentite emissioni tipo A2 e modulate in frequenza con indice di modulazione non superiore a 0,7. Sulle bande di frequenza superiori ai 140 Mc/s sono consentite anche emissioni modulate in frequenza con indice di modulazione superiore a 5. Sulle bande di frequenza superiori ai 1215 Mc/s sono consentite emissioni ad impulsi.

246 - Oscillatore tipo e.c.o. con 6L6.

Sig. G. Bartoli - Trieste.

Con il materiale in Suo possesso e con l'aggiunta di un condensatore variabile da 150 pF può realizzare il circuito e.c.o. illustrato in fig. 246/1.

I valori dei vari componenti sono i seguenti: C1 *condensatore variabile* da 500 pF, in suo possesso, C2 *condensatore variabile* da 150 pF, C4 1000 pF, C5 *condensatore fisso da* 1000 pF; R1 50.000 ohm, R2 30.000 ohm.

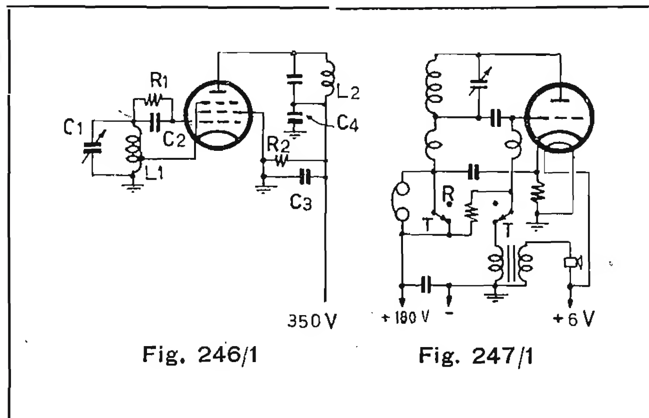


Fig. 246/1 Fig. 247/1

L1 deve essere avvolta su supporto ceramico del diametro di 38 mm; per i 40 metri sarà costituita da 16 spire di filo di rame da 1 mm smaltato, su di una lughezza di 17 mm, con presa alla 4ª spira. Per i 20 metri su di un supporto delle stesse dimensioni e con filo di diametro identico si avvolgeranno 9 spire su di una lunghezza di 10 mm con presa alla terza spira. L2 che è preferibile sia avvolta in aria direttamente sui terminali del variabile per i 40 metri dovrà avere un diametro di 38 mm. l'avvolgimento sarà eseguito con filo di rame argentato da 1,5 mm, con 12 spire su di una lunghezza di 30 mm. Per i venti metri le spire saranno 7 su di una lunghezza di 25 mm.

247 - Protezione delle antenne dalle scariche atmosferiche.

Sig. D. Gentili - Civitavecchia.

E' evidente che l'aereo oltre a captare le onde e.m. è adatto a ricevere le scariche atmosferiche. Negli impianti molto elevati e posti al disopra delle costruzioni più alte è sempre bene provvedere gli stessi di dispositivi protettivi tanto per le apparecchiature quanto per il personale, nel caso che essi siano colpiti da scariche di tensione elevata.

Il sistema più semplice e sicuro è quello costituito da un *deviatore* che permette il collegamento diretto a terra dell'aereo nel caso di scariche violente. Tale operazione viene eseguita manualmente od automaticamente dall'operatore.

Per i servizi profe sionali vengono usati dei *limitatori di tensione* o *scaricatori a gas inerti* i quali permettono di eliminare l'uso del commutatore. Tali scaricatori entrano in funzione soltanto quando la tensione oltrepassa i valori normali di tensione. Essi si trovano in commercio presso i principali rivenditori di materiale radio.

248 - Transricevitore ad una valvola per 50 Mc/s e per 144 Mc/s.

Sigg. Cipriani G. - Ing. Mu si A., Milano

Per un errore del disegnatore lo schema di cui alla consulenza 231/1 è errato. Infatti in ricezione la placca del triodo deve essere alimentata attraverso la cuffia; in fig. 247/1 riportiamo lo schema esatto. Il valore della resistenza catodica è di 400 ohm. La resistenza di griglia ha il valore di 0.5 M-ohm. Il filo usato deve avere il diametro di 16/10, la spaziatura fra spira e spira deve essere uguale al diametro del filo. Il numero esatto delle spire deve essere trovato per tentativi in relazione alla frequenza che si desidera utilizzare.

Non possiamo dedicarci alla costruzione di una simile apparecchiatura; preghiamo pertanto il signor Cipriani di rivolgersi a qualche tecnico locale.

249 - Frequenze ottime per l'ascolto delle trasmissioni radiofoniche dall'Australia.

Sigg. Balestreri G, Sampierdarena - Corti G., Livorno - Rubaci G., Bari.

Le frequenze ottime di ascolto dall'Australia per il mese di dicembre ed in funzione dell'ora di ascolto sono le seguenti (sono indicati i metri anzichè le frequenze).

01=32, 02=35, 03=36, 04=37,
05=28, 06=21, 07=16, 08=15,
09=13, 10=12, 11=15, 12=16,
13=17, 14=17, 15=22, 16=30,
17=32, 18=35, 19=36, 20=37,
21=35, 22=33, 23=33, 24=33.

La stazione di *Palermo* che ripeteva il secondo programma sulla frequenza di kc/s 6260 è passata a trasmettere su kc/s 7175, *Caltanisetta* onde corte trasmette su kc/s 6240 e 9420. La stazione da Lei udita su 12400 kc/s (effettivamente su kc/s 12480) non è altro che la seconda armonica della stazione su 6240 kc/s.

L'ascolto delle onde corte non ha infatti in Italia quella diffusione che gode all'estero. In alcune Nazioni esistono addirittura dei club di radioascoltatori del DX radiofonico. Forse ciò dipende dal fatto che l'italiano è un ascoltatore intelligente e quindi ritiene inutile perdere del tempo alla ricerca di un DX del broadcasting per sentire ad esempio da Manila la stessa emissione che può ascoltare comodamente da stazioni più vicine. Attualmente sono ascoltabili in Italia circa 700 stazioni radiofoniche nella sola gamma delle onde corte. *Radio Pechino* è udibile al mattino in lingua inglese verso le 10.30 ed il pomeriggio fra le 16 e le 17 sulle frequenze di 15060, 15390, 11960 kc/s.

250 - Fischi dovuti alle stazioni locali.

Sig. Iurissevich S. - Trieste.

Il difetto da Lei segnalato dipende non propriamente da armoniche delle stazioni locali, ma dal fatto che i segnali di tali emittenti sono ricevuti direttamente dal circuito d'entrata della valvola convertitrice e dai circuiti di media frequenza. Per eliminare l'inconveniente dovrà controllare che la schermatura dell'apparecchio sia eseguita in modo ortodosso e che le prese di massa degli schermi siano perfette. Si assicuri che i collegamenti di griglia siano convenientemente schermati e messi a terra; eventualmnte provveda a schermare anche la parte inferiore del telaio che generalmente è lasciata scoperta. Data la distanza ridotta dalle antenne trasmittenti può essere consigliabile l'inserzione di un filtro accordato sulla frequenza indesiderata.

INNOVAZIONI E PERFEZIONAMENTI

G. Termini

Tra i diversi risultati ricercati allo scopo di semplificare la struttura dei televisori, quello che qui si presenta e che riguarda lo stadio finale a frequenza di riga, appare sicuramente uno dei più importanti, specie per la completezza e per la precisione dei dati comunicati. Questa nuova soluzione è stata studiata e realizzata nei laboratori « Philips » di Eindhoven ed accresce il contributo già rilevante apportato da tale sede allo sviluppo della moderna tecnica televisiva.

A. Boekhorst - **Stadio finale per la frequenza di riga funzionante in regime di autoeccitazione.**

Per quanto sia nota da tempo la possibilità di ricavare da un solo tubo la corrente per il movimento di deflessione orizzontale, non se ne è avuta fin d'ora una reale applicazione pratica. Ciò è spiegato dal notevole smorzamento al quale è sottoposto il carico anodico e dalla conseguente impossibilità di realizzare il funzionamento in regime autogenerativo quando non è presente l'impulso di sincronizzazione. Si è però visto che si può far fronte a questo inconveniente considerando molto semplicemente che la temperatura di regime del catodo di un pentodo del tipo PL81, usualmente adoperato come amplificatore di uscita, è raggiunta in un tempo alquanto inferiore di quello richiesto per il catodo del diodo ricuperatore, quale, per esempio, il tipo PY81. Infatti, nell'intervallo di tempo che intercorre fra il raggiungimento delle temperature di regime dei due tubi, lo smorzamento di cui sopra è molto minore e può avere inizio la produzione della corrente a dente di sega.

Introduzione.

Lo schema in questione è riportato nella fig. 1 e differisce dalla disposizione usuale dell'amplificatore di riga, per la presenza della bobina di reazione S1 con la quale si effettua il trasporto all'entrata del tubo di una frazione della tensione di uscita. L'accoppiamento retroattivo è pertanto del tipo a trasformatore e consente di interpretare come segue il regime di autoeccitazione. Supposta esistente una corrente a denti di sega nel primario del trasformatore di uscita e nelle bobine di deflessione (L1, L2), si ha da considerare ai capi di esso una tensione che vale V=—L.di/dt e che provoca una diminuzione della tensione realmente applicata all'anodo. Più precisamente, se si indica con *Vc* la tensione ai capi del condensatore di alimentazione C3 e con Va inst la tensione che si stabilisce durante un istante arbitrario del periodo di andata, si ha una tensione Vc—Va inst nella frazione del trasformatore compresa fra la connessione alla placca del pentodo e quella collegata al condensatore C3.

Segue da qui che durante il periodo di andata della corrente a dente di sega, il primario del trasformatore di uscita introduce una tensione nella bobina di reazione e che tale tensione può risultare positiva, oppure negativa, a seconda del senso di avvolgimento di tale bobina rispetto a quella del primario oppure, il che è la stessa cosa, a seconda del senso delle connessioni. Nel caso che questa tensione sia di segno positivo andando dalla griglia alla massa, si ha una corrente nel circuito stesso di griglia e quindi una diminuzione della differenza di potenziale ottenuta fra la griglia ed il catodo per tramite del resistore R2. Il potenziale di griglia può essere considerato costante entro l'intero periodo di andata della corrente di deflessione, salvo durante una parte di esso, per altro molto piccola e che sarà esaminata successivamente. Poichè anche la tensione di alimentazione della griglia schermo può essere considerata costante, l'intensità della corrente anodica cresce durante tale periodo e cresce parimenti in conseguenza, la tensione ricavata all'uscita del tubo. Le condizioni di funzionamento del tubo sono stabilite in modo che la resistenza interna di esso sia molto bassa, così che un piccolo aumento della tensione anodica si traduce in un aumento sufficientemente importante della corrente anodica. In conseguenza, quando aumenta la tensione che si ha sulla placca del pentodo, diminuisce la tensione ai capi del primario del trasformatore di uscita. Per tale fatto durante il periodo di andata del movimento di deflessione, il punto di lavoro del tubo si sposta e raggiunge il gomito della curva caratteristica Ia, Va, per cui si verifica, in conseguenza, un rapido aumento della resistenza interna di esso. In queste condizioni, l'aumento che occorre apportare alla tensione anodica per avere un determinato aumento nell'intensità della corrente anodica, è ovviamente più importante di quello che si richiede quando il tubo lavora nel tratto orizzontale della curva caratteristica. Poichè il potenziale anodico aumenta rapidamente, diminuisce altrettanto rapidamente il potenziale ai capi del primario e diminuisce anche, per tale fatto, il potenziale di griglia. Segue una diminuzione nell'intensità della corrente anodica ed il conseguente rapido raggiungimento del potenziale di interdizione.

La velocità di spostamento del punto di lavoro del tubo lungo la curva caratteristica e quindi la frequenza di funzionamento in regime autogeneratorico, è legata al valore dell'impedenza di carico del tubo, che può considerarsi costituita da una reattanza induttiva pura, shuntata da una resistenza. Per tale fatto la frequenza della corrente a dente di sega non dipende soltanto dal valore del carico induttivo, rappresentato dal primario del trasformatore di uscita, bensì anche di quello a carattere resistivo comprendente, più precisamente, il circuito per l'E.A.T., il diodo ricuperatore e le bobine di deflessione. Poichè però il carico in questione è legato alle regolazioni manuali di larghezza e di luminosità, si dovrà provvedere alla regolazione del sincronismo predisponendo la luminosità al massimo. Così facendo si ottiene infatti di mantenere il sincronismo anche quando la luminosità è diminuita.

Per quanto riguarda il comportamento dello stadio durante il periodo di ritorno del movimento di deflessione, si fa osservare che esso non differisce da quanto avviene nella disposizione usuale dell'amplificatore finale. Durante tale periodo il potenziale anodico raggiunge rapidamente un valore molto elevato ma poichè è anche parimenti elevato il potenziale negativo che risulta applicato tra la griglia ed il catodo, il tubo rimane all'interdizione. Nell'istante in cui cessa il periodo di ritorno incomincia a circolare la corrente anodica. Varia, nel contempo, il potenziale di griglia che raggiunge rapidamente un valore positivo andando dalla griglia stessa al catodo. Segue quindi una diminuzione del potenziale anodico e quindi un nuovo periodo di andata che cessa quando, per la diminuzione di cui sopra si raggiunge il gomito inferiore della curva caratteristica *Ia*, *Va*.

Descrizione dello schema elettrico.

L'inizio del funzionamento in regime di autoeccitazione, che deve avvenire anche quando mancano gli impulsi di sincronismo è subordinato, come già si è accennato, al fatto che la temperatura di regime del catodo del diodo ricuperatore è raggiunta in un tempo alquanto più lungo di quello occorrente per il catodo del pentodo. Ciò perchè oltre ad essere presente in tale intervallo una oscillazione sinusoidale, è anche molto piccolo lo smorzamento del carico anodico. Durante questo intervallo il funzionamento dello stadio può considerarsi sostanzialmente uguale a quello di un generatore del tipo classico con circuito oscillatorio a risonanza di tensione. Non altrettanto avviene invece quando con il crescere della tensione ai capi del primario, il catodo del diodo risulta a potenziale negativo rispetto all'anodo. La circolazione di corrente che si verifica in tal caso nel diodo è proporzionale al crescere della corrente nel primario del trasformatore, per cui la tensione ai capi di esso si mantiene costante. Da qui appunto la variazione di corrente prevista nelle bobine di deflessione.

Il raggiungimento di questo stato di cose è spiegato molto chiaramente dal grafico della fig. 2 in cui si riportano le variazioni di impedenza del carico anodico in funzione del tempo considerato dall'istante di chiusura del circuito di alimentazione. Il grafico dimostra che nel tempo iniziale di 60 secondi, lo smorzamento del trasformatore è basso, ma poichè è anche molto piccolo, in questo intervallo, il valore della conduttanza mutua del tubo PL81, il regime di autoeccitazione non può avvenire. Successivamente e cioè nell'intervallo compreso fra 85 micro-s e 95 micro-s, lo smorzamento diminuisce ancora ed è aguale all'incirca ad 1 mA/V (conduttanza *g* equivalente), per cui, essendo soddisfatta la relazione fondamentale

$$-s.t.Za \geq 1$$

essendo *s* la conduttanza mutua effettiva del tubo, *t* il rapporto

fra la tensione anodica e quella di griglia e Za l'impedenza del carico anodico, può aversi la produzione richiesta. Dall'espressione di cui sopra risulta facilmente che con un'impedenza anodica di 1 K-ohm, corrispondente cioè ad una conduttanza di 1 mA/V, occorre sia t=1:12 nel caso che la conduttanza del pentodo sia di 12 mA/V. Tuttavia in pratica per raggiungere la condizione cercata anche quando variano i diversi altri fattori influenti il regime autogeneratorico, si può assegnare a t il valore di 1:8.

Il tempo in cui il valore della conduttanza di cui sopra si mantiene ad un valore molto basso, è accresciuto per tramite del resistore R2 in serie al catodo. Esso provvede infatti a fornire al tubo una tensione di polarizzazione che consente di raggiungere molto rapidamente la zona della curva caratteristica Ia, Va in cui la resistenza del tubo è molto alta. Il resistore R2 è shuntato con un condensatore da 25 micro-F (C1) allo scopo di non ostacolare l'innesco con una controreazione a comando di corrente. In ultimo merita osservare che se viene a mancare la differenza fra le temperature delle superfici emittenti, per esempio effettuando un breve periodo di spegnimento fra due periodi sufficientemente lunghi di funzionamento, l'innesco delle oscillazioni ha luogo ugualmente ed è determinato dai transitori che si hanno all'atto dell'accensione.

Sincronizzazione.

Per quanto riguarda il processo di sincronizzazione del regime autogeneratorico, si fa osservare anzitutto che nel circuito di griglia si hanno delle tensioni alquanto elevate e che non è possibile far pervenire direttamente alla griglia stessa, per tale fatto, gli impulsi di sincronismo. Si ha più precisamente a che fare su tale elettrodo con una tensione di 300 V (fig. 3) localizzata pressochè completamente ai capi della bobina di reazione e che è quindi molto piccola a valle di essa in cui sono infatti applicati gli impulsi di cui sopra.

La frequenza propria di funzionamento dello stadio dipende dal potenziale di griglia che si ha alla fine del periodo di andata e che è legato all'intensità della corrente ivi circolante. Per tale fatto si fa variare la frequenza in questione per tramite del reostato R5 connesso in serie al condensatore C2 ed al resistore di dispersione R3, in modo appunto di poter modificare l'intensità della corrente di griglia. In realtà a stabilire tale frequenza concorrono anche il valore della tensione anodica e quella della griglia schermo e ciò perchè le variazioni che si verificano nelle correnti di questi elettrodi all'inizio del periodo di ritorno assumono un aspetto più complesso di quello che si può credere a prima vista. Interessa per altro sapere che la variazione della larghezza del quadro, conseguente alla regolazione della frequenza di riga, è in realtà minore di quella prevedibile perchè le variazioni che avvengono nella tensione della griglia schermo si contrappongono a quelle della tensione anodica.

Particolare rilievo merita il fatto, verificato sperimentalmente, che la frequenza di funzionamento del tubo non è modificata dalle perturbazioni ad impulso eventualmente distribuite entro una gran parte del periodo di andata. Infatti, entro questo intervallo la tensione anodica ha un valore tale da portare il funzionamento del tubo nella regione compresa al di sotto del gomito inferiore della curva caratteristica, in cui cioè l'intensità della corrente anodica risulti pressochè indipendente dal potenziale della griglia di controllo. Non altrettanto avviene alla fine del periodo di andata in cui però si può effettuare facilmente una limitazione dell'ampiezza del disturbo adoperando, per esempio, una rete di integrazione. Questa possibilità discende dal fatto, per altro verificato anche nei multivibratori, che il tempo durante il quale lo stadio è sensibile alle perturbazioni decresce con il diminuire dell'ampiezza di esse.

Merita anche osservare che se si ricava la tensione a frequenza di quadro per tramite di un multivibratore o di un oscillatore di blocco, essa risente molto poco degli impulsi che pervengono al separatore dei segnali di sincronismo per tramite del collegamento effettuato tra il separatore stesso e l'amplificatore di riga. In conseguenza gli impulsi di sincronismo riga possoso pervenire tanto alla griglia di controllo del tubo, come è il caso della fig. 1, quanto anche alla griglia schermo di esso.

Particolarità di dettaglio.

1. - *Diodo ricuperatore.*

Il comportamento del diodo ricuperatore è spiegato dagli oscilogrammi *a* e *b* della fig. 4 in cui si riportano, rispettivamente, l'andamento della corrente anodica del diodo e quello della corrente nel catodo del pentodo.

Si rileva pertanto che durante il periodo di andata del movimento a dente di sega la corrente anodica del diodo diminuisce, mentre aumenta la corrente nel catodo del pentodo. Ciò è spiegato dal fatto che la tensione anodica del pentodo cresce progressivamente entro tale intervallo e che altrettanto avviene per il potenziale del catodo del diodo. Da qui una diminuzione del potenziale anodico del diodo e la conseguente diminuzione della corrente di esso.

Le irregolarità che si rilevano nella corrente del diodo rappresentano le oscillazioni che si creano nella frazione S5 del trasformatore di uscita, più precisamente per tramite del-

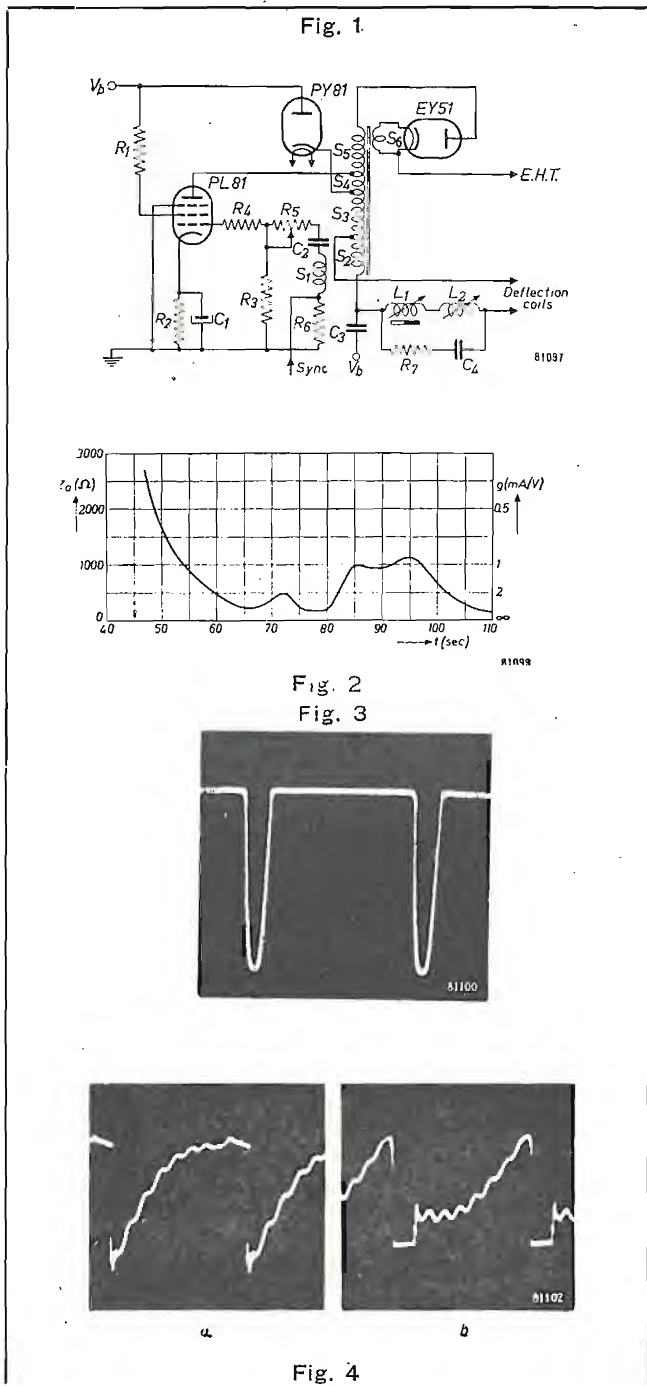


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

la capacità e dell'induttanza esistente fra di essa, che è avvolta su un nucleo separato, e gli altri avvolgimenti del trasformatore di uscita.

2. - *Circuito di reazione.*

Nella realizzazione effettiva del circuito di reazione, occorre evitare che le oscillazioni di cui sopra pervengano alla griglia del tubo. Per tale fatto si richiede di accoppiare molto strettamente la bobina S1 alle bobine S2 ed S4 in cui infatti la tensione conseguente a tali oscillazioni è molto più piccola di quella che si ha ai capi della frazione S5. Ciò significa che

in pratica le frazioni S2 ed S4 devono essere avvolte sopra la bobina S1.

3. - *Produzione dell'E.A.T.*

La tensione di alimentazione del diodo EY51 è ottenuta per via autotrasformatorica, più precisamente per tramite della frazione S5.

Si ottiene in tal modo un'E.A.T. di 13 kV nel caso che l'intensità del raggio catodico del cinescopio sia di 100 micro-A.

4. - *Comportamento generale dello schema.*

Le cifre di merito di uno stadio del genere riguardano sostanzialmente la linearità della corrente di deflessione e la stabilità del sincronismo. La prima si è dimostrata senz'altro molto buona. Il rilievo sperimentale dimostra infatti che la non linearità può essere mantenuta al di sotto del 3%.

Per quanto riguarda invece la stabilità del sincronismo si ha una interessante comunicazione da parte del laboratorio di ricerche della Philips ad *Eindhoven*, circa il comportamento osservato sistematicamente ricevendo la stazione di Langenberg a circa 120 Km di distanza. Altrettanto si può dire circa i risultati conseguiti in alcuni laboratori italiani in cui si è realizzato tale schema.

5. - *Dati elettrici di funzionamento dello stadio.*

Tensione di alimentazione:	195	205	215	V
Valore medio della corrente nel catodo del pentodo PL81:	90	95	102	mA
Valore massimo della corrente nel catodo del pentodo PL81:	250	263	275	mA
Valore medio della corrente di griglia schermo:	13,2	13,8	15,2	mA
Valore massimo della corrente di griglia schermo:	20	21	23	mA
Valore medio della corrente anodica del diodo PY81:	78	82	87,5	mA
Tensione ottenuta dal diodo PY81:	530	555	580	V
E.A.T.	12,3	13	13,7	kV
Intensità della corrente nelle bobine di deflessione:	770	800	830	mA

6. - *Dati costruttivi.*

A) *Giogo di deflessione*:

bobine di riga, 12,8 mH, 7,5 ohm;
bobine di quadro, 30 mH, 18,5 ohm.

B) *Trasformatore di uscita*:

numero di spire:	100	325	265	240	900	3
avvolgimento:	S1	S2	S3	S4	S5	S6

filo: 0,28 mm smaltato con una copertura di cotone, per gli avvolgimenti S1, S2, S3 ed S4; 0,1 mm, smaltato con una copertura di cotone per l'avvolgimento S5
nuclei: due di ferroxcube (56 907 26/III C2).

C) *Bobina di linearità*:

La bobina di linearità, L1, è avvolta su un nucleo di *ferroxcube* magnetizzato preventivamente con un nucleo di *ticonal*. L'avvolgimento comprende 350 spire di filo di rame smaltato, ricoperto con uno strato di cotone ed avente il diametro di 0,35 mm. Occorrono in proposito 10 strati aventi ciascuno 16 mm di larghezza. L'induttanza di questa bobina risulta compresa fra 0,6 mH ed 1,5 mH.

D) *Bobina di larghezza*:

La bobina di larghezza L2 comprende un nucleo variabile di ferroxcube e richiede 220 spire di filo smaltato da 0,35 mm avvolte su un tubo di carbone bachelizzato avente il diametro esterno di 8 mm e quello interno di 6,3 mm. Il nucleo è rappresentato, più precisamente, da un tubo di ferroxcube, lungo 30 mm, con un diametro interno di 3 mm e diametro esterno di 6 mm.

Un realizzazione interessante

INTERFONO "SINTOLVOX" ad onde convogliate

L'uso di apparati per il collegamento a viva voce (*interfonici*) presenta i gravi inconvenienti di richiedere una rete di collegamento e di non poter essere eventualmente adoperato in particolari occasioni in una sede diversa di quella prevista. Da qui l'eccezionale importanza della realizzazione studiata e attuata dalla « Sintolvox » che ora si presenta e che adopera la rete a c.a. di alimentazione dell'apparecchio per realizzare il transito delle conversioni da un posto all'altro. Si tratta per altro di un impianto di trasmissione e ricezione a onde convogliate, studiato e attuato con molta cura e che possiede i seguenti requisiti:

a) installazione immediata su qualunque rete monofase e trifase;

b) portata fino a 4 o 5 chilometri su rete unica;

c) bloccaggio della conversazione al contatore;

d) consumo molto ridotto (26 W);

e) dimensioni sufficientemente limitate (245 × 165 × 120 mm).

L'apparecchio è con mobile in bachelite e polistirolo ed è collegato con un lungo filo ad un pulsante da tavolo (tipo campanello) che viene tenuto a portata di mano di chi parla. Per trasmettere si dispone l'apparecchio nella posizione più comoda, a circa un metro di distanza e si mantiene premuto il pulsante durante tutto il tempo che si parla. L'ascolto si effettua, molto semplicemente, lasciando libero il pulsante in questione.

Merita ora rilevare che per far fronte a qualsiasi esigenza pratica l'interfonico « *Sintolvox* » è costruito in due tipi, distinti con le lettere *A* e *B*. Installando un apparecchio del tipo *A* e molti (numero a piacere) del tipo *B*, tutti gli apparecchi di quest'ultimo tipo ricevono la trasmissione dal tipo *A*. In tal caso la risposta di un qualsiasi tipo *B* è ricevuta soltanto dall'apparecchio tipo *A*. Oltre all'impiano *ricerca persone*, così attuato, uno o tutti gli apparecchi possono anche avere un sintonizzatore per l'ascolto di stazioni radiofoniche prefissate, scelte nelle due reti nazionali. Ciò è fatto, molto semplicemente, con un commutatore a tre posizioni corrispondenti infatti a *due diverse frequenze di accordo del sintonizzatore* ed al funzionamento come interfonico.

L'insieme è realizzato con tubi di tipo americano e fornisce una riproduzione perfetta, assolutamente esente da disturbi. Il funzionamento dell'impianto non disturba la ricezione delle stazioni radiofoniche, nè quella delle trasmissioni televisive.

Le applicazioni pratiche riguardano un numero considerevole di casi quali, per esempio: il collegamento fra due o più uffici professionali, la sorveglianza a distanza di ammalati e di bambini, il collegamento fra i diversi capannoni di una azienda, e così via.

Si può pertanto dire che l'interfonico « Sintolvox », appare destinato senz'altro a sostituire i vecchi impianti con linee di collegamento e che esso rappresenta una realizzazione molto pregevole sia dal punto di vista del progetto sia da quello della costruzione. In conseguenza si ha a che fare con una innovazione in tale campo che fa onore al costruttore, già largamente affermatosi nella costruzione dei ricevitori radiofonici.

CONSULENZA

TV - Radioapparati - Tecnica elettronica - Teoria e pratica ★ G. Termini

● Opere sugli stabilizzatori elettronici di tensione.

Sig. M. Ventura - Bologna

I lavori più importanti su questo argomento sono sparsi nella stampa periodica di tutto il mondo. I più significativi, anche per gli intenti di coordinamento e di inquadramento che li distinguono, sono:

1) Cf. T. Jurriaanse - *A voltage stabilizing tube for very constant voltage*. (Philips Techn. Rev. 8, p. 272, 1946, N. 9).

2) H. Van Suchtelen - *Voltage Stabilisers*. (Miniwatt Stemakers Bulletin, IX, Dec. 1946, N. 76).

3) G. J. Boers - *The « Miniwatt » stabilizing tube* 85 A1 *as a voltage reference*. (Electronic Application Bulletin, Vol. X, January 1949, N. 2, pag. 33).

4) G. Grammer - *Battery performance from R.A.C. power supply*. (Q.S.T., XXI, p. 14, 1937).

5) F. A. Benson - *The design of series-parallel valve voltage stabilizers*. (Electronic Eng., XXIV, p. 118, 1952).

6) H. J. Lindenhovius and H. Rinia - *A direct current supply apparatus with stabilized voltage*. (Philips Techn. Rev. 6, p. 54, 1941, N. 2).

7) J. Houle - *Wide range voltage regulators*. (Electronics 24, p. 102, 1951, N. 8).

8) D. J. H. Admiral - *A stabilized d.c. supply unit for out put voltages of* 0 *to* 300 *V*. (Electronic Application Bulletin, Vol. 14, May 1953, N. 5, pag. 61).

Ulteriori informazioni possono essere richieste al CID, *Centro Italiano di Documentazione* (Bibliografia Elettrotecnica, via S. Nicolao 14, Milano).

● A proposito dello schema di un ricevitore a due tubi con stadio finale in controfase, particolarmente indicato per la ricezione ad alta fedeltà delle stazioni locali. Tensioni di lavoro dei tubi. (Consulenza N. 557, pag. 732, fascicolo N. 23, 31 ottobre 1952).

Sig. V. Di Martino - Roma.

1. - *Amplificatore di potenza; controfase di pentodi* ECL80 *in classe AB*:

tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo:	170 V
intensità minima della componente continua della corrente anodica:	2×15 mA
intensità minima della componente continua della griglia schermo:	2×2,8 mA
tensione di polarizzazione:	—6,7 V
impedenza equivalente al carico (tra placca e placca):	11 K-ohm
potenza di uscita:	circa 2 W.

2. - *Alimentazione degli anodi e delle griglie schermo. Tensioni e correnti di alimentazione del bidiodo* T3 (AZ41):

tensione di alimentazione degli anodi:	250 V
intensità della corrente continua erogata dal tubo T3:	50 mA
tensione e intensità della corrente di accensione del tubo T3:	4 V, 0,72 A
tensione e intensità della corrente per i riscaldatori dei catodi dei tubi T1 e T2 (ECL80):	6,3 V, 0,6 A

Si avverte inoltre che il condensatore di accoppiamento dev'essere connesso a monte del resistore di carico 8, cioè tra la placca del triodo T1 ed il regolatore di volume 12 anzichè tra quest'ultimo e l'uscita del resistore 8 come è erroneamente riportato sullo schema.

● Varianti da apportare al televisore GBC 1670 per sostituire il cinescopio da 17 pollici con il cinescopio per proiezione MW6-2 della « Philips ».

Sig. R. Michelotti - Viareggio.

La sostituzione di un cinescopio usuale, cioè del tipo per visione diretta, con un cinescopio per proiezione, è vincolata a due questioni essenziali riguardanti, la prima, la necessità di ricavare una E.A.T. di valore superiore a 20 KV e di prevenire, con la seconda, il deterioramento dello schermo del cinescopio conseguente alla mancanza dei movimenti di deflessione. Da qui lo schema riportato in fig. 1, *a* e *b*, in cui si sono riportati anche, per chiarezza, i tubi T1 (amplificatore finale per la deflessione verticale), T12 (amplificatore finale per la deflessione orizzontale) e T13 (*damper*) esistenti nel telvisore originale.

L'E.A.T. di alimentazione del cinescopio (25 kV) è ottenuta per tramite dei tre diodi T6, T7, e T8 connessi in modo da triplicare la tensione ottenuta per via autotrasformatorica dai tubi T4 e T5. Questi ricevono la tensione a frequenza di riga mediante il condensatore di accoppiamento 33 e forniscono anche ai riscaldatori dei catodi dei tre diodi la necessaria potenza di alimentazione. Il trasformatore di uscita (61) è costruito con due tubi di cartone bachelizzato del tipo destinato a ricevere i nuclei Philips di *ferroxcube* U-60/33/14-II C2 (« *radiotecnica-televisione* », fascicolo N. 27, pag. 866) ed aventi, ciascuno le seguenti dimensioni: *lunghezza* 60 mm, *diametro interno* 20,5 mm, *diametro esterno* 22 mm. L'intero avvolgimento è suddiviso in due frazioni dalla presa per il collegamento con gli anodi dei tubi T4 e T5. La prima frazione interposta fra gli anodi e l'uscita del filtro di livellamento (impedenza 29, condensatore 30) è avvolta su uno dei tubi e comprende 630 spire di filo di rame smaltato ricoperto con uno strato di seta ed avente un diametro di 0,3 mm. L'avvolgimento è del tipo ondulato (28/60×34/80) ed occupa una larghezza di 42 mm. La frazione dell'avvolgimento connessa con la placca del diodo T6 comprende invece 800 spire di filo smaltato da 0,1 mm, ricoperto con uno strato di seta e s'intende ancora del tipo ondulato (59/60X80/40). E' opportuno interporre fra il tubo e l'avvolgimento non meno di cinque strati di carta isolante da 0,1 mm.

I tre avvolgimenti per i riscaldatori dei tubi T6, T7 e T8 comprendono ciascuno 4 spire di filo smaltato da 0,5 mm di diametro e sono avvolti sulla prima frazione dell'avvolgimento primario, vale a dire su quella interposta fra il +A.T. e gli anodi dei tubi T4 e T5. L'isolamento fra questi avvolgimenti ed il primario deve avere uno spessore non inferiore a 2 mm.

Merita ora osservare che l'efficienza di un trasformatore del genere è legata a diverse questioni essenziali quali, più precisamente: il *materiale isolante* che è sottoposto ad un campo elettrostatico di rilevante intensità e che occorre quindi sia a basse perdite dielettriche; la necessità di *impregnare gli avvolgimenti nella cera liquida* allo scopo di ottenere una elevata rigidità meccanica e di prevenire il deterioramento del conduttore provocato dalla ozonizzazione, per effluvio, dell'aria.

Proseguendo nell'esame dello schema elettrico, si osserva che per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi T4 e T5 sono previsti i diodi T10 e T11, connessi in modo da duplicare la tensione ricavata dal secondario *a* del trasformatore di linea 26. Dall'uscita del filtro di livellamento di questo alimentatore si perviene anche alla bobina di concentrazione L3. Il reostato 51 interposto nel collegamento in questione serve a far variare l'intensità della corrente nell'intorno richiesto per realizzare la messa a fuoco dell'immagine.

Per quanto riguarda lo stadio dei tubi T4 e T5 si può rilevare, per ultimo, la possibilità di smorzare le oscillazioni parassite, eventualmente presenti, con tre coppie di resistori connessi in serie, rispettivamente, alle griglie controllo (55, 57), alle griglie schermo (56, 58) ed agli anodi (59, 60).

Si può ora osservare che la necessità di prevenire il deterioramento dello schermo provocato dalla mancanza dei movimenti di deflessione è senz'altro realizzata nel caso della deflessione orizzontale. Quando infatti è nulla la tensione a frequenza di riga è anche nulla la tensione di comando dei tubi T4 e T5 e manca, in conseguenza, l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio.

Per far fronte invece alla mancanza del movimento verticale ed alla conseguente presenza sullo schermo di una riga orizzontale, si sono previsti i tubi T2 e T3. Il primo ha lo scopo di raddrizzare e di duplicare la tensione a frequenza di quadro ricavata dal secondario 20 del trasformatore di uscita del tubo T1. All'uscita del filtro passa-basso che segue al bidiodo T2 si ha una tensione di segno negativo rispetto al potenziale di riferimento, che è adoperata per portare all'interdizione i due triodi del tubo T3. Questi sono connessi in

parallelo tra loro e risultano pertanto equivalenti ad un unico triodo con resistenza interna uguale alla metà di ciascuno (ossia 4,5/2 K-ohm nel caso del tubo *Philips* E90CC). E' facile ora comprendere quel che avviene quando manca la tensione a frequenza di quadro. Il tubo T3 è connesso in parallelo al circuito di griglia del cinescopio che riceve una tensione positiva per tramite del potenziometro 17 destinato alla regolazione della luminosità. Ciò è fatto per far fronte al potenziale positivo del catodo che è connesso direttamente all'anodo dell'amplificatore della tensione a frequenza video. La resistenza interna del tubo T3 è infinita quando è presente il potenziale d'interdizione cioè, in definitiva, quando si ha la tensione a frequenza di quadro, ed è invece molto bassa quando tale tensione è nulla. Poichè in conseguenza diminuisce il potenziale positivo applicato alla griglia del cinescopio, aumenta la differenza di potenziale fra griglia e catodo e può essere raggiunto il potenziale d'interdizione del raggio catodico. Da qui appunto l'impossibilità di andare incontro al deterioramento dello schermo (fig. 1 *b*, pag 1492).

condensatore, per lo più da 50.000 pF, interposto appunto tra la massa e l'estremo a valle della bobina di accordo. Nel secondo caso la tensione del c.a.s. è fatta pervenire alla griglia per tramite di un resistore da 0,5 M-ohm connesso in parallelo al circuito oscillatorio che è accoppiato alla griglia del tubo con un condensatore di capacità compresa fra 100 pF e 200 pF. Queste due disposizioni sono da ritenere equivalenti in pratica, in quanto:

a) il rapporto fmax/fmin, fra le frequenze estreme di accordo del circuito selettore, non è modificato dal condensatore in serie quando, come usualmente avviene, esso ha il valore di 50.000 pF;

b) una eventuale diminuzione di capacità del condensatore di cui sopra, eventualmente ricercata allo scopo di diminuire la costante di tempo (cioè il prodotto R.C.) del circuito del c.a.s., è ancora da considerare trascurabile agli effetti del rapporto f max/f min corrispondente alla gamma delle onde medie, ossia per le frequenze portanti meno elevate; in effetti la presenza di un condensatore in serie al condensatore

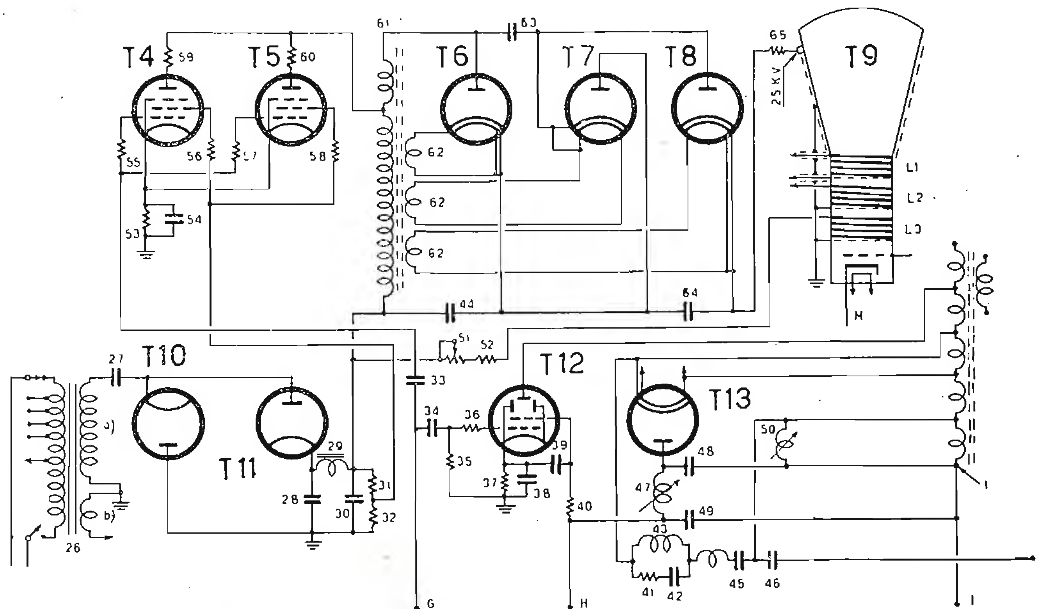


Fig. 1 a)

T1 - 6SN7, amplificatore finale della tensione a frequenza di quadro; **T2** - EB4, duplicatore della tensione a frequenza di quadro; **T3** - E90 CC, resistore di corto circuito della tensione di griglia controllo del cinescopio; **T4, T5** - EL81, amplificatori di potenza della frequenza di riga; **T66, T7, T8** - EY51, triplicatori di tensione; **T9** - MW6-2, cinescopio per proiezione (Philips); **T10, T11** - UY41, duplicatori di tensione; **T12** - 6AV5, amplificatore finale della frequenza di riga; **T13** - 6W4, ricuperatore. ***(Per i tubi T1, T2 e T3, nonchè anche per i morsetti A, B, C, D, E, F si vede la fig. 1 b a pag. 1492.***

A - all'uscita del generatore bloccato (triodo 6J5) per la tensione a frequenza di quadro; **B** - al terminale **5** del telaio per la frequenza di quadro; **C** - al terminale **22** del telaio video; **D** - alla griglia di controllo del cinescopio; **E** - al regolatore manuale del contrasto (potenziometro da 50 K-ohm); **F** - al terminale **1** del trasformatore di uscita per la frequenza di riga; **G** - al terminale **6** del telaio per il sincronismo orizzontale; **H** all'uscita del filtro di livellamento del bidiodo 5U4; **I** al terminale **F** di questo schema; **L** - alla placca del pentodo 6AU6 (regolatore automatico del contrasto); **M** - alla placca del pentodo 6CB6 (amplificatore della tensione a frequenza video. **L1** - bobine per la deflessione orizzontale; **L2** - bobine per la deflessione verticale; **L3** - bobina di concentrazione; **47** - linearità; **50** - larghezza.

Per quanto riguarda il trasformatore di uscita 11 si osserva che il primario è suddiviso in due parti e che la frazione dell'avvolgimento compresa fra la presa intermedia e gli anodi del tubo T1 deve comprendere 4000 spire di filo smaltato da 0,1 mm di diametro, mentre per la frazione connessa in parallelo alle bobine di deflessione L2 si richiedono 100 spire di filo da 0,6 mm. Il secondario 20 può essere realizzato avvolgendo 40 spire di filo smaltato da 0,1 mm.

● A proposito della connessione del c.a.s. con il circuito selettore.

Sig. A. Pappalardo - Catania.

La tensione addizionale di polarizzazione con la quale si realizza appunto quello che è detto il controllo automatico della sensibilità (c.a.s.), può essere applicata alla griglia del tubo in due modi diversi a seconda se essa risulta in *serie*, oppure in *parallelo*, al circuito oscillatorio. Nel primo caso il ramo di chiusura del circuito oscillatorio, il cui condensatore variabile ha il rotore connesso a massa, è rappresentato da un di accordo porta a considerare una capacità equivalente calcolata dal rapporto fra il prodotto e la somma delle due capacità ed è però sostanzialmente uguale a quella del condensatore stesso di accordo quando essa è sufficientemente più elevata (20.000 ÷ 50.000 pF);

c) lo smorzamento introdotto dal resistore per la tensione del c.a.s. nel caso che esso sia collegato in parallelo al circuito oscillatorio, è praticamente trascurabile almeno per i circuiti selettori del tipo usuale.

Ciò porta a concludere che le due disposizioni (in *serie* ed in *parallelo*) si equivalgono e che la disposizione prevista dal costruttore del gruppo di A.F., molto spesso per ragioni di montaggio, può essere senz'altro modificata.

⊕ B. Commutazione fono-radio.

B. Per passare dall'ascolto delle stazioni radiofoniche alla riproduzione fonografica, si predispongono nel gruppo di A.F. tre terminali. Le voci corrispondenti, *fono - B.F. - rivelazione*, normalmente adoperate, si interpretano come segue:

terminale « *fono* »: è connesso ad un reoforo della presa « fono » nella quale si innestano cioè i conduttori provenienti dal *pick-up;* l'altro reoforo di questa presa dev'essere collegato alla massa;

terminale B.F.: è collegato all'ingresso dell'amplificatore di tensione a B.F.;

terminale « *rivelazione* »: è connesso all'uscita del rivelatore.

Di ciò è dato un chiaro esempio nello schema della fig. 2 *a*), in cui si è connesso il regolatore manuale di volume all'ingresso del triodo. Non diversamente è fatto nel caso che il regolatore in questione costituisca il carico del rivelatore. In effetti, la commutazione *radio-fono* si dimostra indispensabile per evitare che il carico stesso del rivelatore sia cortocircuitato dalla resistenza del fono-rivelatore che risulta molto bassa nel caso che esso sia del tipo elettromagnetico (fig. 2 *b*).

realizzazioni in materia. Si rimanda pertanto ad essa che ha anche e soprattutto lo scopo di far fronte ad una lacuna della letteratura tecnica in cui manca tutt'ora un'opera veramente utile e completa.

● A proposito della sostituzione del triodo-pentodo WE 13.

Sig. A. Bergero - Savona.

L'unica soluzione veramente definitiva è quella di sostituire il bidiodo-pentodo WE19 con il triodo-eptodo ECH4 (od ECH81 della serie « *noval* ») e quindi di adoperare il bidiodo-pentodo EBLI al posto del tubo WE13. Queste varianti sono precisate nello schema della fig. 4, in cui si considera il caso del controllo automatico di sensibilità ritardato con una tensione di —2 V evidentemente ottenuta per tramite di un resistore (35 ohm, 1/2 W) in serie al —A.T. Mancando tale tensione si deve connettere in serie al catodo del tubo T1 un resistore da 250 ohm, 1/2 W, shuntato con un condensatore da 50.000 pF. Il resistore di autopolarizzazione 4 da 10 M-ohm ed il condensatore di dispersione 3 devono essere connessi in tal caso con il catodo e non con il potenziale di riferimento (massa).

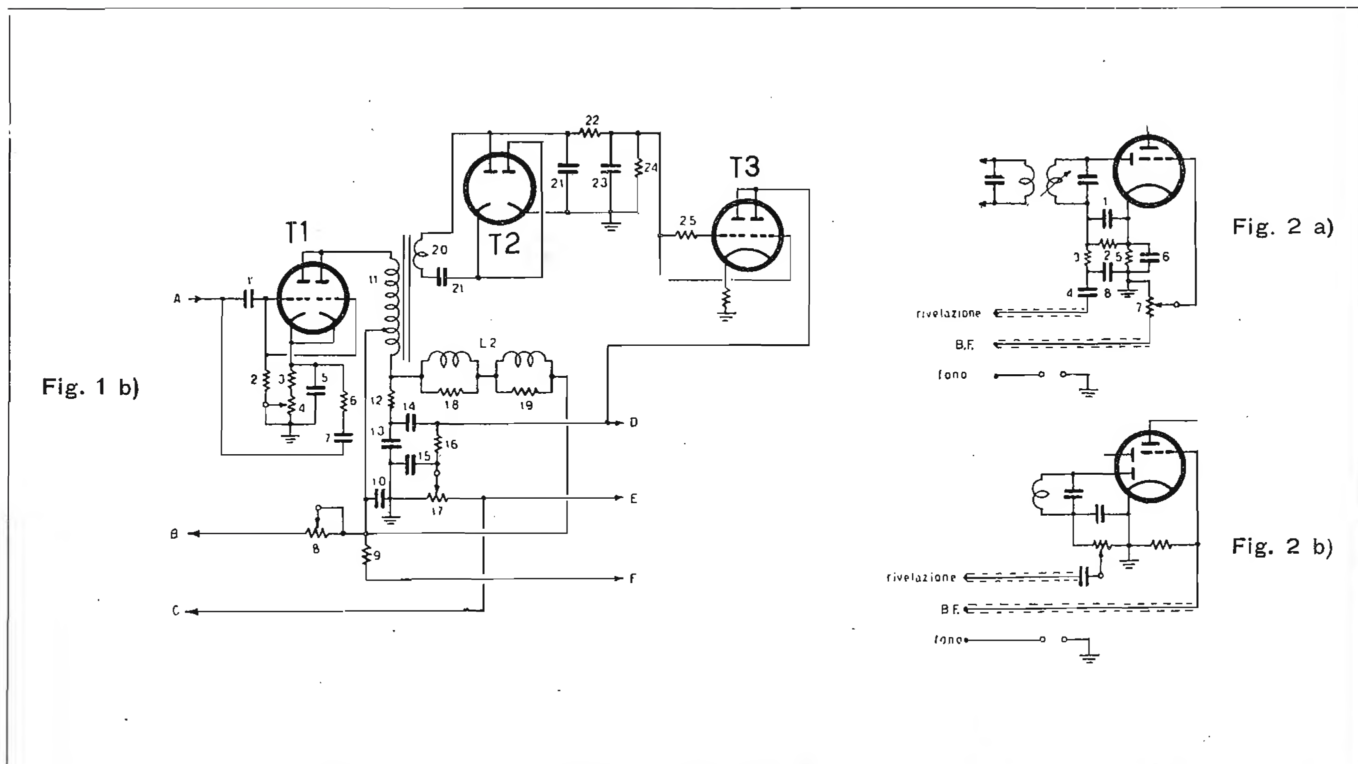


Fig. 1 b)

Fig. 2 a)

Fig. 2 b)

● A proposito del ricevitore con due triodi a cristallo (transistori), pubblicato a pag. 1198 di « radiotecnica-televisione » (fascicolo N.° 37, Gennaio 1954).

Sig. Michelangelo Dusi - Milano.

La selettività del ricevitore in questione (fig. 6, luogo citato) è poco elevata e non dipende dal valore della tensione applicata all'elettrodo collettore, bensì dal *Q* dei circuiti oscillatori che è per altro molto basso in conseguenza al valore parimenti non elevato dell'impedenza dell'elettrodo emettitore (500 ohm) al quale esso è collegato. Per tale fatto, mentre non vi è alcun rilievo da fare circa la musicalità che è risultata sperimentalmente *ottima* e circa la *stabilità*, realmente elevata, appare invece insufficiente la *selettività* nel caso esaminato (Milano) che le stazioni trasmittenti locali siano in numero di tre.

In effetti, se si diminuisce l'accoppiamento fra i due circuiti oscillatori d'ingresso, nonchè fra l'ultimo di essi e l'elettrodo emettitore, si diminuisce lo smorzamento provocato dall'impedenza dell'elettrodo emettitore, ma si diminuisce anche, in conseguenza, la *sensibilità* dell'insieme.

Il problema, che è attualmente allo studio nel laboratorio sperimentale di « *radiotecnica-televisione* » può essere risolto con una disposizione alquanto diversa, già delineata in tale sede e che sarà comunicata non appena tali ricerche potranno considerarsi concluse.

● Informazioni sugli elettrodomestici.

Sig. L. Fachinetti - Venezia.
Sig. S. Ciriminisi - Agrigento.

Avrà inizio tra qualche numero molto probabilmente con il fascicolo N. 47, una trattazione sistematica sulle moderne

● A proposito della costruzione e della messa a punto di un adattatore a supereterodina per FM.

Sig. B. Capecchi - Pistoia.

A. Nella disposizione del convertitore di frequenza, inviata in esame e che si riporta nella fig. 3 *a*), occorre apportare le seguenti varianti:

1) il condensatore di 2200 pF interposto tra la massa M3 ed il terminale 2 del trasformatore per la frequenza intermedia, dev'essere invece collegato tra la massa M1 ed il terminale *Gs* del portatubo; così facendo le componenti a frequenza locale introdotte per via capacitiva nelle griglie schermo del tubo 6BE6, pervengono al catodo seguendo un percorso diverso da quello stabilito per il circuito a frequenza portante;

2) il resistore di disaccoppiamento di 1 K-ohm, in serie al circuito di alimentazione della placca e delle griglie schermo del tubo 6BE6, dev'essere collegato direttamente fra il +A.T. ed il terminale *Gs* del portatubo; in particolare il reoforo connesso al terminale *Gs* dev'essere quanto più corto possibile allo scopo di evitare l'accoppiamento parassita conseguente alla formazione di un campo elettromagnetico ad alta frequenza;

3) lo stadio richiede due soli terminali di contatti con la massa, cioè M1 ed M2; l'estremo a valle della bobina di

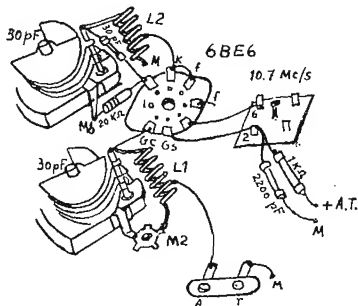


Fig. 3 a)

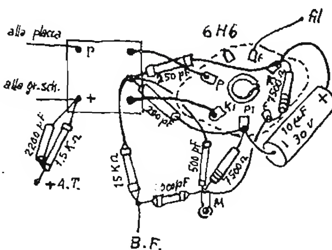


Fig. 3 b)



Fig. 3 c)

accordo del generatore locale L2, s'intende pertanto connesso al terminale M1;

4) tra il terminale «*Fil*» del portatubo ed il conduttore di alimentazione del riscaldatore per il catodo, si deve interporre un'impedenza di arresto delle correnti a frequenza locale esistenti nel circuito stesso del riscaldatore che ha l'altro estremo connesso con il catodo allo scopo di eliminare le variazioni di capacità fra catodo e riscaldatore; tale impedenza è costruita su un tubetto di materiale ceramico avente 6 mm di diametro e comprende 20 spire di filo da 0,5 mm isolato con due coperture di seta; si avverte anche che l'impedenza in questione è connessa direttamente (cioè senza interporre alcun conduttore con il terminale «Fil» del portatubo e che essa deve risultare disposta in modo da formare un angolo di 90° con le bobine L1 ed L2;

5) anzichè ricorrere alla connessione autotraformatorica fra la bobina L1 e la linea di 300 ohm connessa al dipolo ripiegato (e pertanto invece di avere un ingresso asimmetrico), conviene realizzare l'accoppiamento a trasformatore, del tipo, più precisamente, con ingresso simmetrico; in conseguenza la bobina L1 dev'essere avvolta nel modo precisato nella fig. 3 *c*), in cui si adopera un supporto di materiale ceramico avente il diametro di 10 mm;

6) l'insieme delle bobine adoperato in questo stadio è costruito come segue:

circuito a frequenza portante (fig. 3 *c*): *bobina di accordo* L1; 5 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm di diametro; lunghezza dell'avvolgimento: 8,5 mm;

bobina di antenna: $2\frac{1}{2}$ spire con presa intermedia, interposte tra L1 e con inizio dell'avvolgimento in corrispondenza dell'estremo di L1 collegato con la massa; filo di rame smaltato da 0,5 mm;

bobina L2 *per il generatore della frequenza locale*: 4 spire di filo di rame nudo argentato da 1 mm, spaziate in modo da occupare una lunghezza di 12 mm; presa per il catodo ad 1 1/4 spire circa iniziando dall'estremo collegato alla massa;

7) le due bobine L1 ed L2 devono essere connesse direttamente fra il terminale dello statore e quello del rotore del corrispondente condensatore variabile; ciò vale evidentemente anche nel caso che la bobina L1 sia costruita nel modo che si è detto;

8) la bobina L2 può essere del tipo, così detto *in aria*, cioè senza supporto isolante; l'avvolgimento è eseguito in tal caso su un mandrino da 14 mm;

9) in serie al condensatore di accordo del generatore locale, più precisamente fra il terminale dello statore e quello della bobina L2, è necessario interporre in condensatore ceramico da 15 pF (+ o — il 10%); i reofori di esso devono essere estremamente corti (possibilmente circa 1 mm).

Per quanto riguarda l'allineamento del sintonizzatore in questione, si precisa che esse si iniziano accordando i trasformatori per la frequenza intermedia su 10,7 Mc/s e che a tale scopo può servire senz'altro un generatore di segnali del tipo classico, cioè con possibilità di escludere la modulazione di ampiezza dalla tensione a R.F. Si procede in tal caso come segue (fig. 3 *b*):

1. - Si accorda il generatore di segnali sulla frequenza intermedia di 10,7 Mc/s e si applica tale tensione all'ingresso del pentodo che precede il rivelatore a rapporto (bidiodo 6H6) per tramite di un condensatore in serie da 20 pF.

2. - Si connette ai capi del condensatore da 10 µF, 30 V (fig. 3 *b*) un voltmetro con resistenza interna possibilmente non inferiore a 10.000 ohm/V e si agisce su nuclei di polvere di ferro del trasformatore interposto fra il pentodo di cui sopra ed il bidiodo 6H6, fino ad avere la massima deviazione dello strumento.

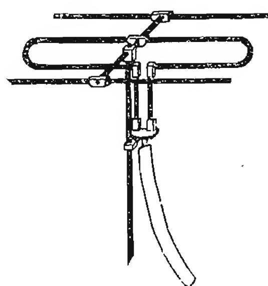
3. - Si connette il voltmetro tra la massa e l'estremo del resistore da 15 K-ohm connesso con l'estremo del condensatore di 5000 pF (B.F., fig. 3 *b*), e si agisce sul nucleo della bobina di accordo del circuito (secondario) collegato al bidiodo 6H6, fino ad annullare la deviazione dello strumento.

4. - Si collega qundi ancora il voltmetro ai capi del condensatore di 10 µF e si ripete l'accordo precisato nel comma 2 fino alla massima deviazione dello strumento. Ciò fatto si connette il generatore di segnali all'ingresso del convertitore di frequenza e si agisce sui nuclei dei trasformatori interposti fra tale convertitore ed il pentodo che precede il bidiodo 6H6. L'allineamento è ancora riferito in relazione alla massima deviazione dello strumento.

Mi consideri comunque ancora a Sua disposizione anche se il troppo lavoro mi impedisce, troppo spesso, di rispondere immediatamente.

I migliori accessori per Radio e TV





- Televisori "Telemark „ 17" e 21"
- Radioricevitori
- Scatole montaggio Radio e TV
- Antenne Radio TV e accessori
- Tutte le parti staccate Radio e TV
- Regolatori di tensione a voltmetro
- Regolatori di tensione automatici
- Attrezzi per radiotecnici e TV
- Macchine bobinatrici

Regolatore di tensione
a voltmetro - tipi da
30-60-100-150-300
400 Watt

VISITATECI
chiedeteci prospetti



M. MARCUCCI & C. - MILANO

FABBRICA RADIO TELEVISORI E ACCESSORI

Via Fratelli Bronzetti 37 - Telefoni 52.775 e 723.354

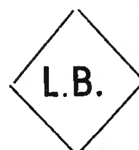
Faro

microsolco



MIGNON
A 3 VELOCITA'

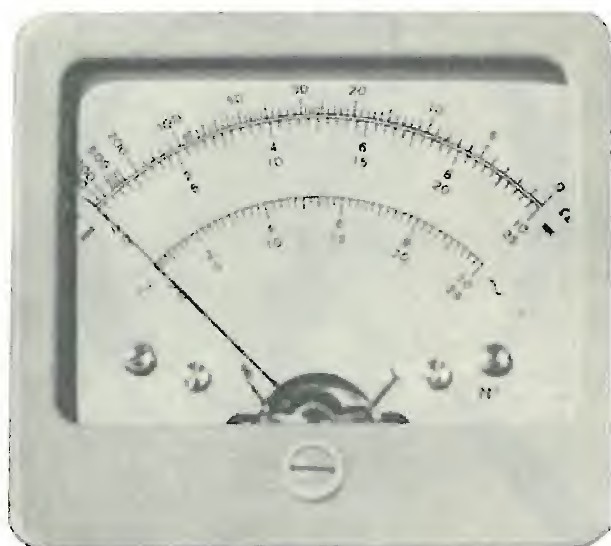
FARO - Via Canova 37 - Tel. 91619 - MILANO



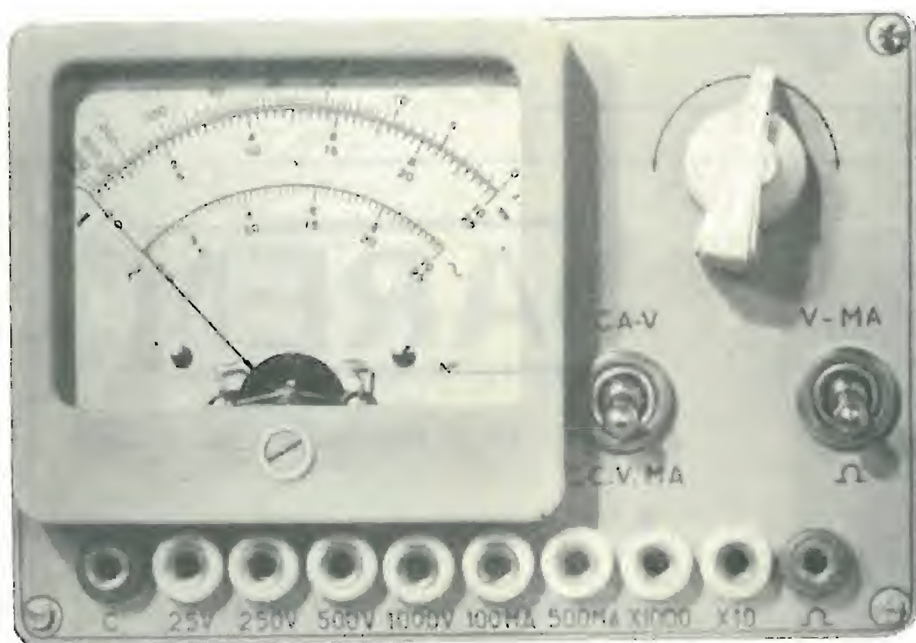
F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA STRUMENTI ELETTRICI

MILANO *Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819*







- ★ **Amperometri**
- ★ **Voltmetri da quadro e tascabili**
- ★ **Microamperometri**
- ★ **Forcelle prova batterie**
- ★ **Ponti di misura**
- ★ **Tester universali**

Presa antenna e fono - Antenne a spirale e da quadro - Interruttori - Deviatori - Raccordi - Schermi - Puntali - ecc. ecc.

INTERPELLATECI!

Chiedete il nostro catalogo !

Sconti speciali ai dilettanti radioriparatori!

MICROSOLCO! MICROSOLCO!

scandiani

SOLO GLI EQUIPAGGI FONOGRAFICI

LESA

OFFRONO TUTTE LE GARANZIE

GRAMMOFONIA
AMPLIFICAZIONE
ELETTROACUSTICA
TELEFONIA
POTENZIOMETRI
ELETTRODOMESTICI
MACCHINARIO ELETTRICO

nel 25° anno della sua fondazione la "Lesa" ricorda la vasta gamma della sua produzione

MILANO
VIA BERGAMO 21